NB, NBG

Installation and operating instructions

NB, NBG

Declaration of conformity 4

English (GB)
Installation and operating instructions 5

中文 (CN)
安装和使用说明书 28

日本語 (JP)
取扱説明書 49

Appendix 1 73

Declaration of conformity

GB: EC declaration of conformity

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products NB and NBG, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

— Machinery Directive (2006/42/EC).
Standards used: EN 809:1998 + A1:2009.

— ATEX Directive (94/9/EC).
(Applies only to products with the ATEX markings(Group, Category and Ex-markings) on the nameplate.)
Standards used: EN 13463-1:2009, EN 13463-5:2003.
(Declaration of conformity and installation and operating instructions of the motor are enclosed.)
Notified body holding copy of technical file: DEKRA Certification B.V. Utrechtseweg 310 6812 AR Arnhem, the Netherlands.

— Ecodesign Directive (2009/125/EC).
Electric motors:
Commission Regulation No. 640/2009.
Applies only to three-phase Grundfos motors marked IE2 or IE3. See motor nameplate.
Standard used: EN 60034-30:2009.

— Ecodesign Directive (2009/125/EC).
Water pumps:
Commission Regulation No 547/2012.
Applies only to water pumps marked with the minimum efficiency index MEI. See the pump nameplate.

This EC declaration of conformity is only valid when published as part of the Grundfos installation and operating instructions (publication number 96658389 1112).

CN: EC 产品合格声明书

我们格兰富在我们的全权责任下声明，产品 NB 和 NBG，即该合格证所指之产品，符合欧共体使其成员国法律趋于一致的以下欧共理事会指令：

— 机械设备指令 (2006/42/EC)。
所用标准：EN 809:1998 + A1:2009。

– ATEX (欧洲防爆) 指令 (94/9/EC)。
(仅适用于铭牌上带有 ATEX 标志的产品。)
所用标准：EN 13463-1:2009, EN 13463-5:2003。
(产品合格声明书以及电机的安装与操作指导内函。)
第三方机构存有 ATEX 认证相关技术文档：DEKRA Certification B.V., Utrechtseweg 310 6812 AR Arnhem, the Netherlands。

— 环保设计指令 (2009/125/EC)。
电动机：
欧洲委员会条例第 640/2009 号。
只适用于带有 IE2 或 IE3 标志的格兰富三相电机。参见电机铭牌。
所用标准：EN 60034-30:2009。

— 生态化设计指令 (2009/125/EC)。
水泵：
欧委会规定第 547/2012 号。
仅适用于标有最低效率指标 (MEI) 的水泵。见泵铭牌。

本 EC 合格性声明仅在作为格兰富安装与操作指导手册 (出版号 96658389 1112) 的一部分时有效。

JP: EC 適合宣言

Grundfos は、その責任の下に、NB 製品および NBG 製品が EC 加盟諸国の法規に関連する、以下の評議会指令に適合していることを宣言します：

– 機械指令 (2006/42/EC)。
適用規格：EN 809:1998 + A1:2009。

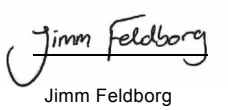
– 防爆機器指針 (94/9/EC)。
(銘板上に ATEX マーキングの付いたもののみ適用)。
適用規格：EN 13463-1：2009, EN 13463-5：2003。
(電動機の適合宣言と取扱説明書を同梱しています)。
技術資料の掲載コピー：DEKRA Certification B.V.、No 0344.
Utrechtseweg 310, 6812 AR, Amhem, オランダ。

– エコデザイン指令 (2009/125/EC)。
電気モーター：
委員会規則 No. 640/2009。
IE2 または IE3 の表示がある三相 Grundfos モーターにのみ該当します。
モーターの ネーム プレートをご確認ください。
適用規格：EN 60034-30:2009。

– エコデザイン指令 (2009/125/EC)。
水用ポンプ：
委員会規定 No 547/2012。
最小効率指数 MEI を表示した水用ポンプのみに適用。ポンプ銘板を参照ください。

この EC 適合宣言は、グルンドフォス取扱説明書 (出版番号 96658389 1112) の一部に掲載される場合のみ有効です。

Bjerringbro, 1st June 2011



Jimm Feldborg
D&E Director, China
Grundfos Pumps (Suzhou)
No. 72, Qingqiu Rd.
Suzhou, Jiangsu
215126 China

Person authorised to compile technical file and empowered to sign the EC declaration of conformity.

Original installation and operating instructions.

CONTENTS

		Page
1.	**Symbols used in this document**	**5**
2.	**General information**	**5**
3.	**Delivery and handling**	**6**
3.1	Delivery	6
3.2	Handling	6
4.	**Identification**	**6**
4.1	Nameplate	6
4.2	Type key	7
5.	**Applications**	**8**
5.1	Pumped liquids	8
6.	**Operating conditions**	**9**
6.1	Ambient temperature and altitude	9
6.2	Liquid temperature	9
6.3	Max. operating pressure	9
6.4	Min. inlet pressure	9
6.5	Max. inlet pressure	9
6.6	Min. flow rate	9
6.7	Max. flow rate	9
6.8	Shaft seals	10
7.	**Pump without motor**	**11**
7.1	Mounting of motor on pump housing without feet	11
7.2	Mounting of motor on pump housing with feet	13
8.	**Mechanical installation**	**15**
8.1	Preparations before installation	15
8.2	Pump location	15
8.3	Connection	15
8.4	Foundation of NB, NBG pump without base frame	16
8.5	Foundation of NB, NBG pump with base frame	16
8.6	Pipework	20
8.7	Vibration dampening	20
8.8	Expansion joints	21
8.9	Measuring instruments	21
9.	**Flange forces and torques**	**22**
10.	**Electrical connection**	**23**
10.1	Motor protection	23
10.2	Frequency converter operation	23
11.	**Commissioning and start-up**	**23**
11.1	General information	23
11.2	Commissioning	23
11.3	Priming	24
11.4	Checking the direction of rotation	24
11.5	Start-up	24
11.6	Shaft seal run-in period	24
11.7	Start/stop	24
11.8	Reference readings of monitoring equipment	24
12.	**Maintenance**	**25**
12.1	Pump	25
12.2	Mechanical shaft seals	25
12.3	Motor	25
12.4	Lubrication	25
13.	**Periods of inactivity and frost protection**	**25**
14.	**Service**	**25**
14.1	Service kits	25
15.	**Technical data**	**25**
15.1	Electrical data	25
15.2	Sound pressure level	25
16.	**Fault finding**	**26**
17.	**Disposal**	**27**

Warning

Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

1. Symbols used in this document

Warning

If these safety instructions are not observed, it may result in personal injury.

Caution ***If these safety instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment.***

Note ***Notes or instructions that make the job easier and ensure safe operation.***

2. General information

NB, NBG are non-self-priming, single stage, centrifugal volute pumps with axial suction port and radial discharge port.

NB pumps comply with EN 733.

NBG pumps comply with ISO 2858.

3. Delivery and handling

3.1 Delivery

The pumps are tested 100 % before leaving the factory. The test includes a function test where the pump performance is measured to ensure that the pump meets the requirements of relevant standards. Test certificates are available from Grundfos.

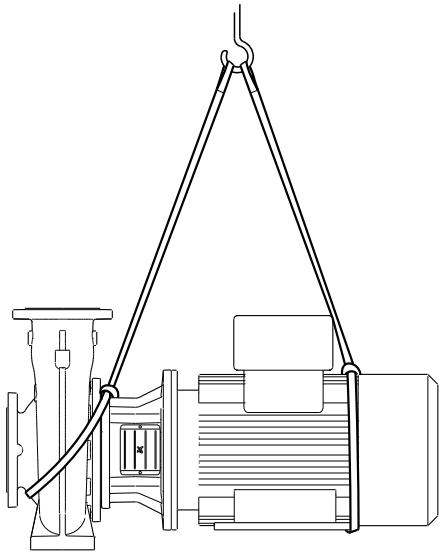
3.2 Handling

Weight: See label on the packing.

Warning

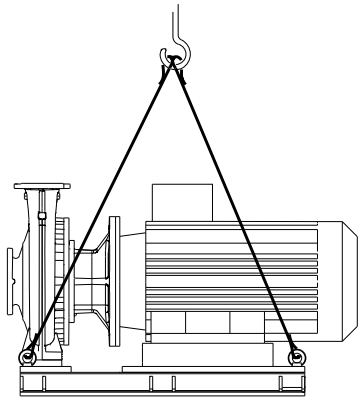
Pump motors as from 4 kW are supplied with lifting eyes which must not be used for lifting the entire pump unit. See fig. 4.

Pumps should be lifted by means of nylon straps and shackles or a hook as shown on figs. 1 to 3.



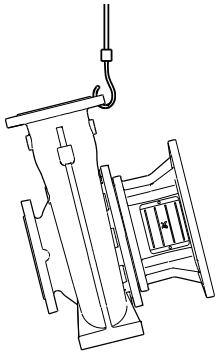
TM03 3973 1306

Fig. 1 Correct lifting of pump without base frame



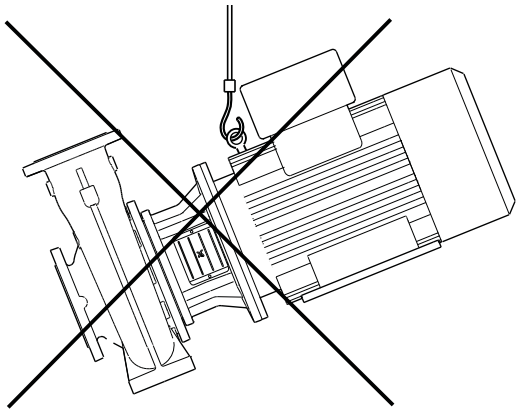
TM04 5179 2809

Fig. 2 Correct lifting of pump with base frame



TM05 3309 1112

Fig. 3 Correct lifting of pump without motor

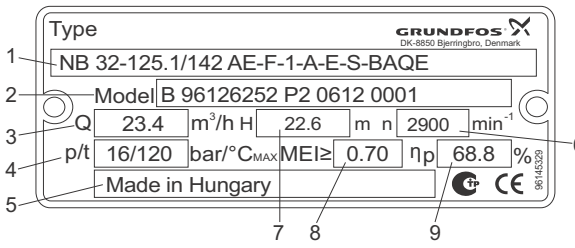


TM03 3972 1306

Fig. 4 Incorrect lifting of pump

4. Identification

4.1 Nameplate



TM05 6006 4512

Fig. 5 Example of nameplate for NB

Legend

Pos.	Description
1	Type designation
2	Model
3	Flow rate
4	Max. pressure/temperature
5	Country of origin
6	Pump speed
7	Pump head
8	Minimum efficiency index
9	Hydraulic pump efficiency at best efficiency point

4.2 Type key

Model B

Example 1 (pump design according to EN 733)	**NB**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**AE**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Example 2 (pump design according to ISO 2858)	**NBG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**A**	**F**	**2**	**N**	**K**	**S**	**DQQK**

Type range

Nominal diameter of suction port (DN)

Nominal diameter of discharge port (DN)

Nominal impeller diameter [mm]

Reduced performance = .1

Actual impeller diameter [mm]

Code for pump version (the codes may be combined)

A	Basic version
B	Oversize motor
C	Without motor
D	Pump housing with feet
E	With ATEX approval, certificate or test report (ATEX-approved pumps: The second character of the pump version code is an E)
F	Version with base frame
S	With support blocks
X	Special version (in case of further customisation than already listed)

Pipe connection

E	Table E flange according to AS 2129
F	DIN flange according to EN 1092-2

Flange pressure rating (PN – nominal pressure)

1	10 bar
2	16 bar

Materials

	Pump housing	Impeller	Wear ring	Shaft
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Bronze/brass	1.4301/1.4308
B	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	Bronze/brass	1.4301/1.4308
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Bronze/brass	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	Bronze/brass	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4301/1.4308
F	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4301/1.4308
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Carbon-graphite-filled PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Carbon-graphite-filled PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Carbon-graphite-filled PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	Bronze/brass	1.4401/1.4408
T	EN-GJL-250	1.4517	Bronze/brass	1.4462
X	Special version			

Rubber parts in pump

Material of O-ring for pump cover

E	EPDM
F	FXM (Fluoraz®)
K	FFKM (Kalrez®)
M	FEPS (PTFE-sheathed silicone O-ring)
X	HNBR
V	FKM (Viton®)

Shaft seal arrangement

S	Single seal

Code for mechanical shaft seal and shaft seal rubber parts

Example 1 shows an NB 32-125.1 pump with these characteristics:

- reduced performance
- 142 mm impeller
- basic version
- ATEX approval, certificate or test report
- DIN flange to EN 1092-2 pipework connection
- 10 bar flange pressure rating
- cast iron pump housing, EN-GJL-250
- cast iron impeller, EN-GJL-200
- bronze/brass wear ring
- stainless steel shaft, EN 1.4301/1.4308
- EPDM O-ring for pump cover
- single shaft seal arrangement
- BAQE shaft seal.

Example 2 shows an NBG 125-100-160 pump with these characteristics:

- 160-142 mm conical impeller
- basic version
- DIN flange to EN 1092-2 pipework connection
- 16 bar flange pressure rating
- stainless steel pump housing, EN 1.4408
- stainless steel impeller, EN 1.4408
- carbon-graphite-filled PTFE (Graflon®) wear ring
- stainless steel shaft, EN 1.4401/1.4408
- FFKM O-ring for pump cover
- single shaft seal arrangement
- DQQK shaft seal.

4.2.1 Letter codes for shaft seals

Example: 10 = BAQE	B	A	Q	E
Shaft seal type				
A O-ring seal with fixed driver				
B Rubber bellows seal				
D O-ring seal, balanced				
G Bellows seal, type B, with reduced seal faces				
H Cartridge seal, balanced				
Material, rotating seal face				
A Carbon, metal-impregnated (antimony (not approved for potable water))				
B Carbon, resin-impregnated				
Q Silicon carbide				
Material, stationary seat				
A Carbon, metal-impregnated (antimony (not approved for potable water))				
B Carbon, resin-impregnated				
Q Silicon carbide				
Material, secondary seal and other rubber and composite parts, except the wear ring				
E EPDM				
V FKM (Viton®)				
F FXM (Fluoraz®)				
K FFKM (Kalrez®)				
X HNBR				
U Dynamic O-rings in FFKM and static O-rings in PTFE				

For a thorough description of shaft seal types and materials, see the English-language data booklet entitled "NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Custom-built pumps according to EN 733 and ISO 2858".

5. Applications

5.1 Pumped liquids

Clean, thin, non-explosive liquids without solid particles or fibres. The pumped liquid must not attack the pump materials chemically.

6. Operating conditions

6.1 Ambient temperature and altitude

The ambient temperature and the installation altitude are important factors for the motor life as they affect the life of the bearings and the insulation system.

If the ambient temperature exceeds the recommended maximum ambient temperature or the installation altitude exceeds the recommended maximum altitude above sea level (see fig. 6), the motor must not be fully loaded due to the low density and consequently low cooling effect of the air. In such cases, it may be necessary to use a motor with a higher output.

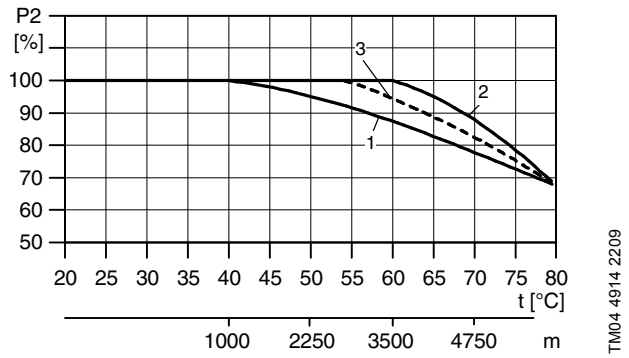


Fig. 6 The maximum motor output depends on the ambient temperature and altitude

Legend

Pos.	Description
1	0.25 - 0.55 kW MG motors
2	0.75 - 22 kW MG motors (IE2/IE3)
	0.75 - 450 kW MMG-H motors (IE2)
3	0.75 - 462 kW Siemens motors (IE2)

Example: A pump with a 1.1 kW IE2 MG motor: If this pump is installed 4750 m above sea level, the motor must not be loaded more than 88 % of the rated output. At an ambient temperature of 75 °C, the motor must not be loaded more than 78 % of the rated output. If the pump is installed 4750 m above sea level at an ambient temperature of 75 °C, the motor must not be loaded more than 88 % x 78 % = 68.6 % of the rated output.

6.2 Liquid temperature

-25 °C to +140 °C.

The maximum liquid temperature is stated on the pump nameplate. It depends on the shaft seal chosen.

For EN-GJL-250 cast iron pump housings, local regulations may not allow liquid temperatures above +120 °C.

6.3 Max. operating pressure

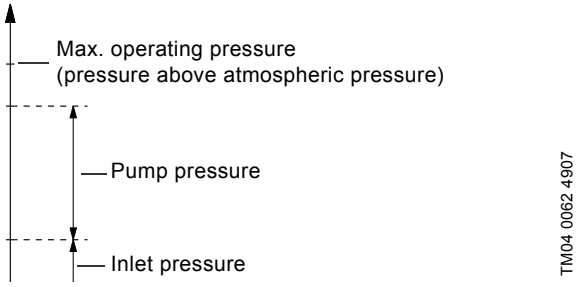


Fig. 7 Pressures in the pump

The inlet pressure + the pump pressure must be lower than the maximum operating pressure (p) stated on the pump nameplate. Operation against a closed discharge valve gives the highest operating pressure.

6.4 Min. inlet pressure

Pay attention to the minimum inlet pressure to avoid cavitation. The risk of cavitation is higher in the following situations:

- The liquid temperature is high.
- The flow rate is considerably higher than the pump's rated flow rate.
- The pump is operating in an open system with suction lift.
- The liquid is sucked through long pipes.
- The inlet conditions are poor.
- The operating pressure is low.

6.5 Max. inlet pressure

The inlet pressure + the pump pressure must be lower than the maximum operating pressure (p) stated on the pump nameplate. Operation against a closed discharge valve gives the highest operating pressure.

6.6 Min. flow rate

The pump must not run against a closed discharge valve as this will cause an increase in temperature/formation of steam in the pump. This may cause shaft damage, impeller erosion, short life of bearings and damage to stuffing boxes or mechanical shaft seals due to stress or vibration. The continuous flow rate must be at least 10 % of the rated flow rate. The rated flow rate is stated on the pump nameplate.

6.7 Max. flow rate

The maximum flow rate must not be exceeded as otherwise there is a risk of for instance cavitation and overload.

The minimum and maximum flow rates can be read either from the performance curve pages in the relevant data booklets or from a curve for a specific pump when selecting it in WebCAPS.

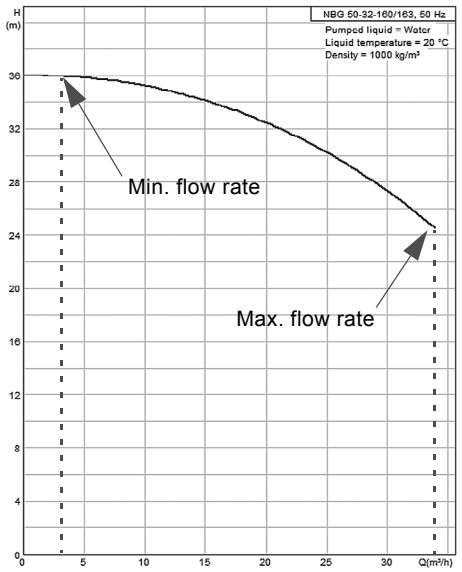


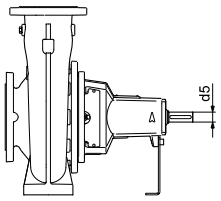
Fig. 8 Example from WebCAPS showing minimum and maximum flow rate

6.8 Shaft seals

The operating range of the seals is described for two main applications: pumping of water or pumping of coolants.

Seals with a temperature range of 0 °C and up are mainly used for pumping water, while seals for temperatures below 0 °C are mainly intended for coolants.

Note: Operation at maximum temperature and maximum pressure at the same time is not recommended as the seal life will be reduced and periodical noise will occur.



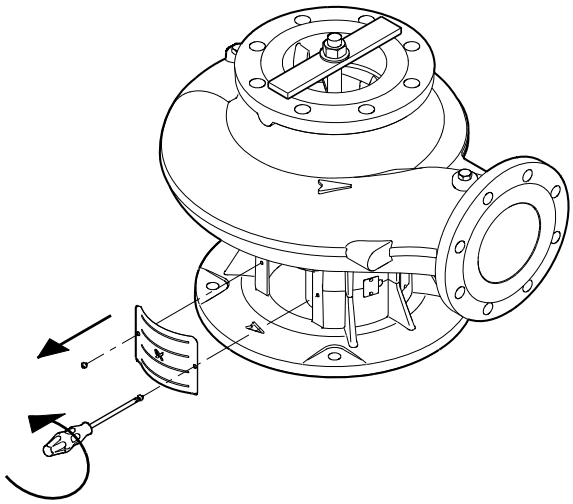
Shaft seal diameter [mm]			**NB, NK**		**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**NK**		**24, 32**	**42**	**48**	**60**
Shaft seal type	**Seal faces**	**Rubber**	**Code**	**Temperature range**	**Max. pressure [bar]**			
Bellows seal, type B, unbalanced	AQ_1	EPDM	BAQE	0 °C to +120 °C	16	16	16	16
	AQ_1	FKM	BAQV	0 °C to +90 °C	16	16	16	16
	BQ_1	EPDM	BBQE	0 °C to +120 °C	16	16	16	16
	BQ_1	FKM	BBQV	0 °C to +90 °C	16	16	16	16
	Q_1B	EPDM	BQBE	0 °C to +140 °C	16	-	-	-
	Q_1Q_1	EPDM	BQQE	0 °C to +90 °C	16	16	16	16
	Q_1Q_1	FKM	BQQV	0 °C to +90 °C	16	16	16	16
Bellow seal, type B, unbalanced with reduced seal faces	Q_1Q_1	EPDM	GQQE	-25 °C to +90 °C	16	16 *	16 *	16 *
	Q_1Q_1	FKM	GQQV	-20 °C to +90 °C	16	16 *	16 *	16 *
O-ring seal, type A, unbalanced	Q_1A	EPDM	AQAE	0 °C to +120 °C	25	25	25	25
	Q_1A	FKM	AQAV	0 °C to +90 °C	25	25	25	25
	Q_1Q_1	EPDM	AQQE	0 °C to +90 °C	25	25	16	16
	Q_1Q_1	FKM	AQQV	0 °C to +90 °C	25	25	16	16
	Q_1Q_1	HNBR	AQQX	0 °C to +90 °C	25	25	16	16
	Q_1Q_1	FFKM	AQQK	0 °C to +90 °C	16	16	16	16
O-ring seal, type D, balanced	AQ_6	FXM	DAQF	0 °C to +140 °C	25	25	25	25
	Q_6Q_6	EPDM	DQQE	0 °C to +120 °C	25	25	25	25
	Q_6Q_6	FKM	DQQV	0 °C to +90 °C	25	25	25	25
	Q_6Q_6	HNBR	DQQX	0 °C to +120 °C	25	25	25	25
	Q_6Q_6	FFKM	DQQK	0 °C to +120 °C	25	25	25	25

* Maximum 60 °C.

7. Pump without motor

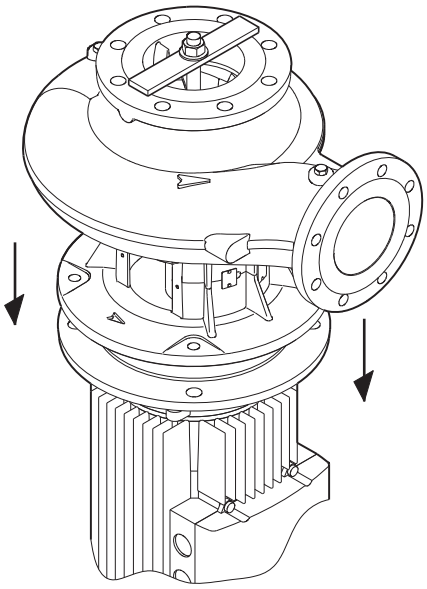
7.1 Mounting of motor on pump housing without feet

The pumps are supplied with a transport bracket protecting the shaft seal during transport. When you mount the motor, follow the instructions shown in these drawings.



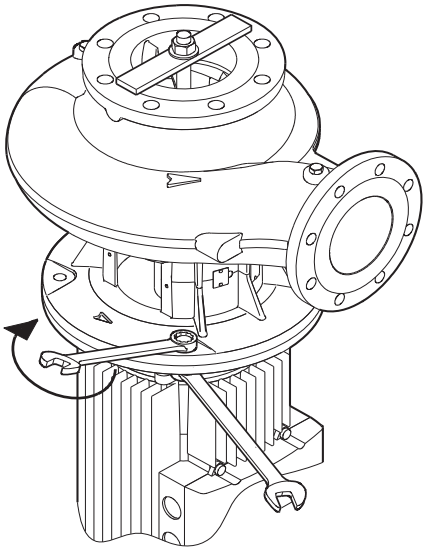
TM05 3327 1212

1. Remove the coupling guard and loosen the hexagon socket set screws in the shaft.



TM03 3906 1212

2. Place the pump on the motor.



TM03 3907 1212

3. Fit and tighten the motor screws to the correct torque. See below.

M8: 12 ± 2.4 Nm

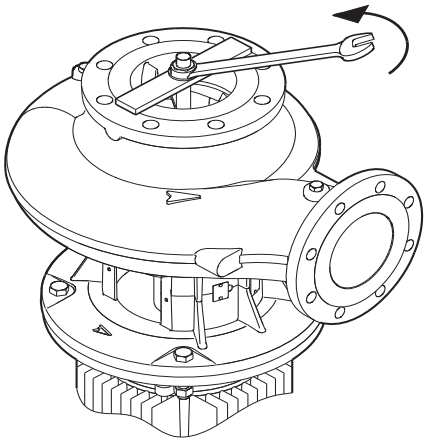
M10: 25 ± 5 Nm

M12: 40 ± 8 Nm

M16: 100 ± 20 Nm

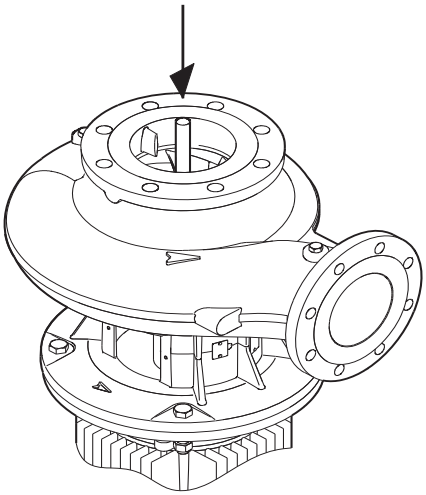
M20: 150 ± 30 Nm

M24: 200 ± 40 Nm



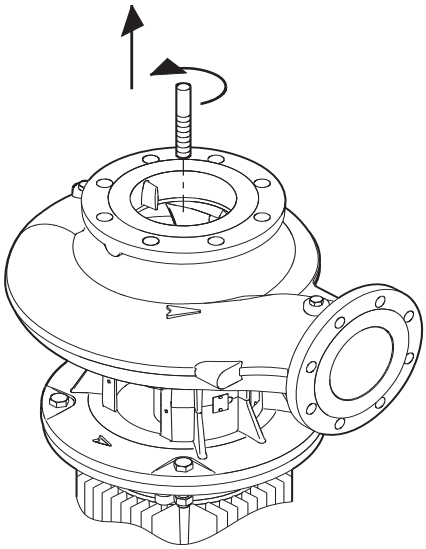
TM03 3908 1212

4. Remove the nut, washer and transport bracket.



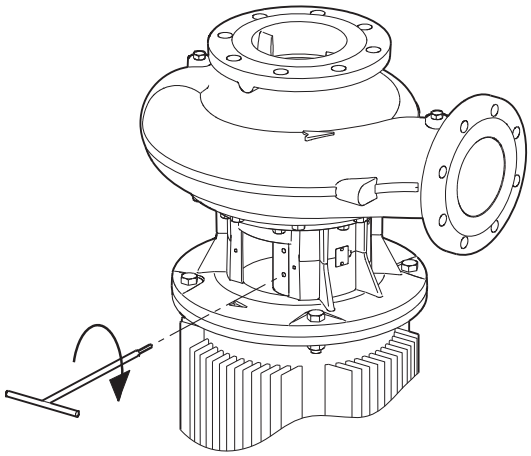
TM03 3909 1212

5. Press down the threaded pipe to ensure that the shaft is in bottom position.



TM03 3910 1212

6. Remove the threaded pipe.



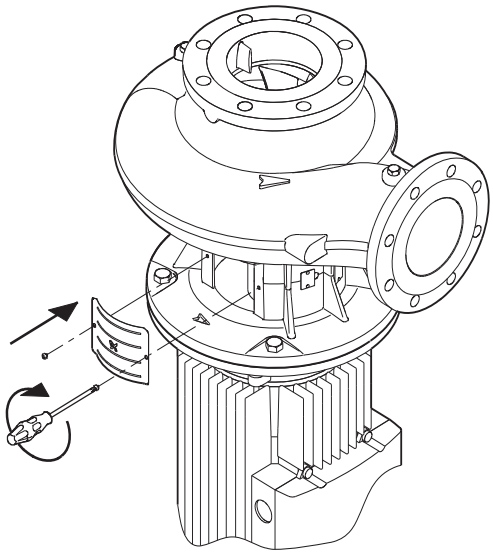
TM03 3911 1212

7. Apply Loctite 243 to the threads of the hexagon socket set screws. Tighten the screws to the correct torque. See below.

M5: 6 ± 2 Nm

M6: 8 ± 2 Nm

M8: 15 ± 3 Nm



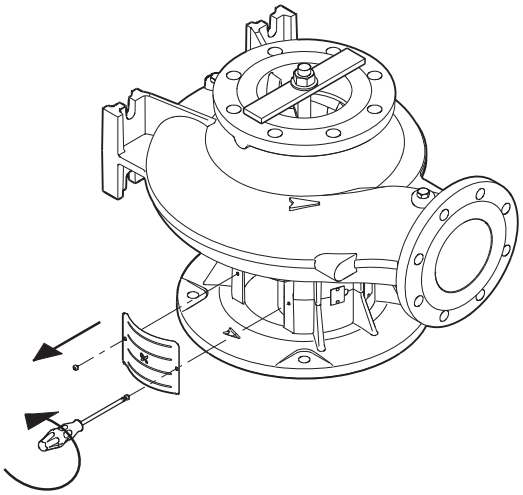
TM03 3912 1212

8. Fit the coupling guard. Tighten the screws to the correct torque. See below.

M5 x 10 mm: 6 ± 2 Nm

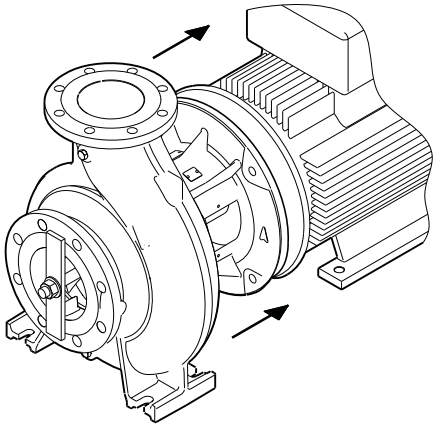
7.2 Mounting of motor on pump housing with feet

The pumps are supplied with a transport bracket protecting the shaft seal during transport. When you mount the motor, follow the instructions shown in these drawings.



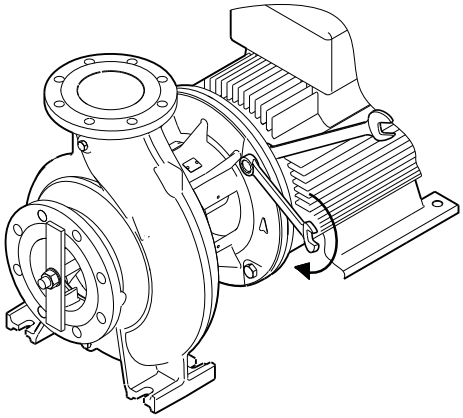
TM03 3913 1206

1. Remove the coupling guard and loosen the hexagon socket set screws in the shaft.



TM03 3905 1206

2. Place the pump at the end of the motor and push the parts together.



TM03 3914 1206

3. Fit and tighten the motor screws to the correct torque. See below.

M8: 12 ± 2.4 Nm

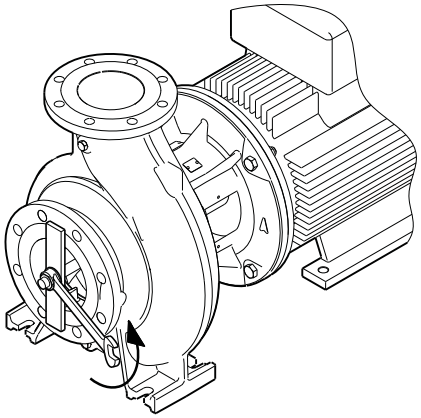
M10: 25 ± 5 Nm

M12: 40 ± 8 Nm

M16: 100 ± 20 Nm

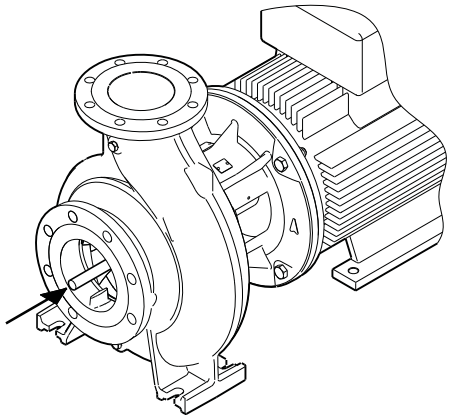
M20: 150 ± 30 Nm

M24: 200 ± 40 Nm



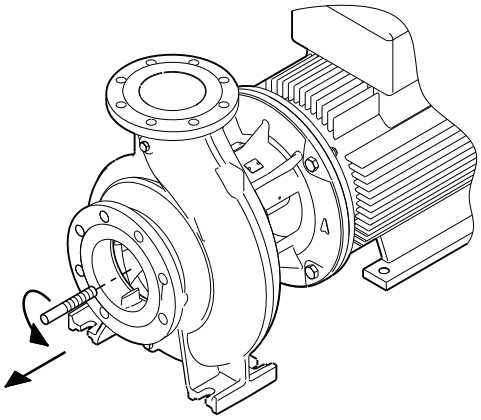
TM03 3915 1206

4. Remove the nut, washer and transport bracket.



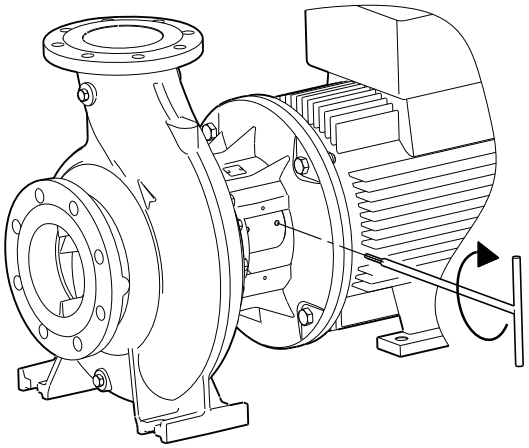
TM03 3916 1206

5. Press down the threaded pipe to ensure that the shaft is in bottom position.



TM03 3917 1206

6. Remove the threaded pipe.



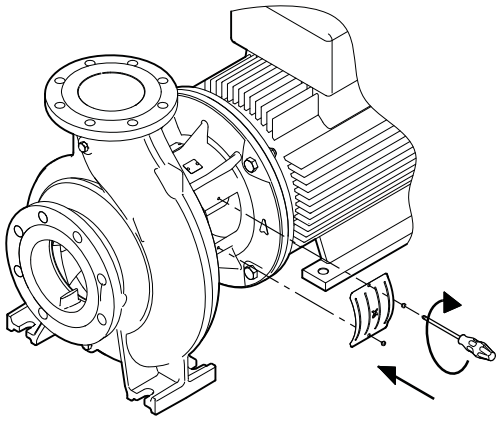
TM03 3918 1206

7. Apply Loctite 243 to the threads of the hexagon socket set screws. Tighten the screws to the correct torque. See below.

M5: 6 ± 2 Nm

M6: 8 ± 2 Nm

M8: 15 ± 3 Nm



TM03 3919 1206

8. Fit the coupling guard. Tighten the screws to the correct torque. See below.

M5 x 10 mm: 6 ± 2 Nm

8. Mechanical installation

8.1 Preparations before installation

The contractor must inspect the equipment on delivery and make sure that it is stored in such a way that corrosion and damage are avoided. If more than six months will pass before the equipment is put into operation, please consider applying a suitable corrosion inhibitor to the internal pump parts.

Ensure that the corrosion inhibitor used does not affect the rubber parts with which it comes into contact.

Ensure that the corrosion inhibitor can easily be removed.

To prevent water, dust, etc. from entering the pump, all openings must be kept covered until the pipes are fitted. The cost of dismantling the pump during start-up to remove a foreign object can be very high.

Mechanical shaft seals are precision components. If the mechanical shaft seal of a recently installed pump fails, this will normally happen within the first few hours of operation. The main cause of such failures is improper installation of the shaft seals and/or mishandling of the pump during installation.

During transport, the pump must be fastened securely to prevent damage to the shaft and seal caused by excessive vibrations and knocks. The pump must not be lifted by means of the shaft.

8.2 Pump location

The pump should be sited in a well-ventilated, but frost-free location.

Warning

When pumping hot liquids, care should be taken to ensure that persons cannot accidentally come into contact with hot surfaces.

For inspection and repair, allow suitable clearances for pump or motor removal.

Vertical installation

- Pumps fitted with motors up to and including 4 kW require a 0.3 m clearance above the motor.
- Pumps fitted with motors of 5.5 kW and up require at least a 1 metre clearance above the motor to allow the use of lifting equipment.

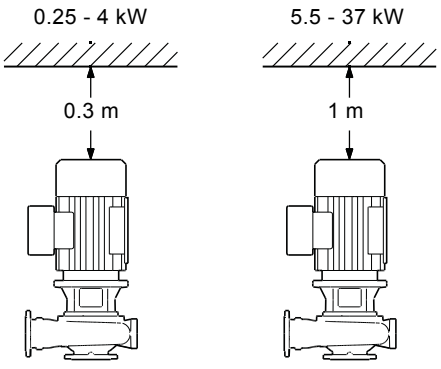


Fig. 9 Clearance above the motor

Horizontal installation

- Pumps fitted with motors up to and including 4 kW require a 0.3 m clearance behind the motor.
- Pumps fitted with motors of 5.5 kW and up require a 0.3 m clearance behind the motor and at least a 1 metre clearance above the motor to allow the use of lifting equipment.
- NB pumps with base frame must have the same clearance as pumps with motors from 5.5 to 200 kW.

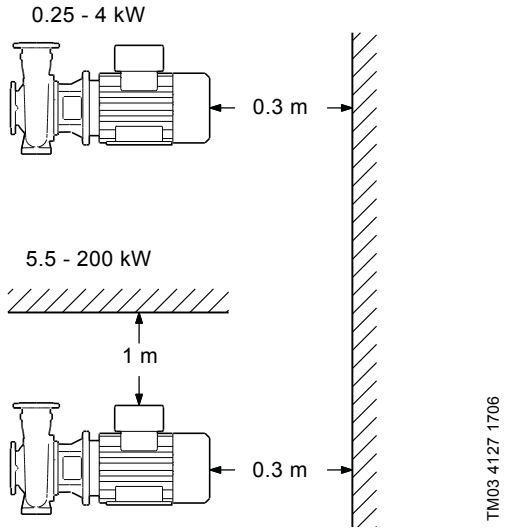


Fig. 10 Clearance behind the motor

8.3 Connection

Arrows on the pump housing show the direction of flow of liquid through the pump.

The pumps can be installed with the motor/pump shaft in all positions between vertical and horizontal, but the motor must never fall below the horizontal plane.

Horizontal motors with feet must always be supported.

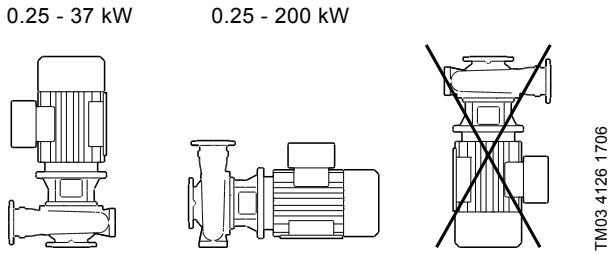


Fig. 11 Installation positions

It is advisable to fit isolating valves on either side of the pump as this makes it unnecessary to drain the system if the pump needs to be cleaned or repaired.

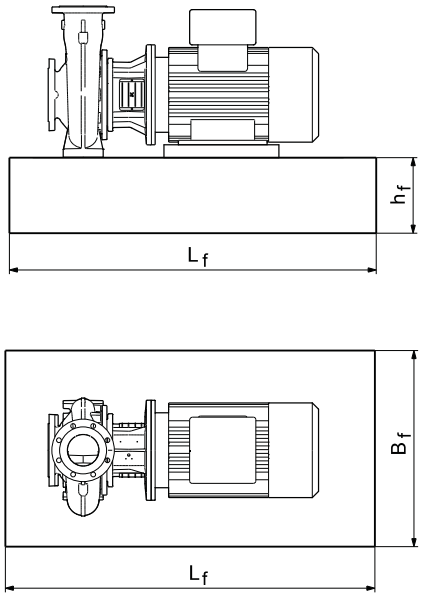
8.4 Foundation of NB, NBG pump without base frame

Caution

The foundation/installation must be carried out in accordance with the following instructions. Non-compliance may result in functional faults which will damage the pump components!

We recommend that you install the pump on a plane and rigid concrete foundation which is heavy enough to provide permanent support for the entire pump. The foundation must be capable of absorbing any vibration, normal strain or shock. As a rule of thumb, the weight of the concrete foundation should be 1.5 times the weight of the pump. The concrete foundation must have an absolutely level and even surface.

Place the pump on the foundation, and fasten it. See fig. 12.



TM03 4130 1706

Fig. 12 Foundation

The foundation length and width should always be 200 mm larger than the length and width of the pump. See fig. 12.

The mass of the foundation must be at least 1.5 times the total mass of the pump. The minimum height of the foundation (h_f) can then be calculated:

$$h_f = \frac{m_{pump} \times 1.5}{L_f \times B_f \times \delta_{concrete}}$$

The density (δ) of concrete is usually taken as 2,200 kg/m^3.

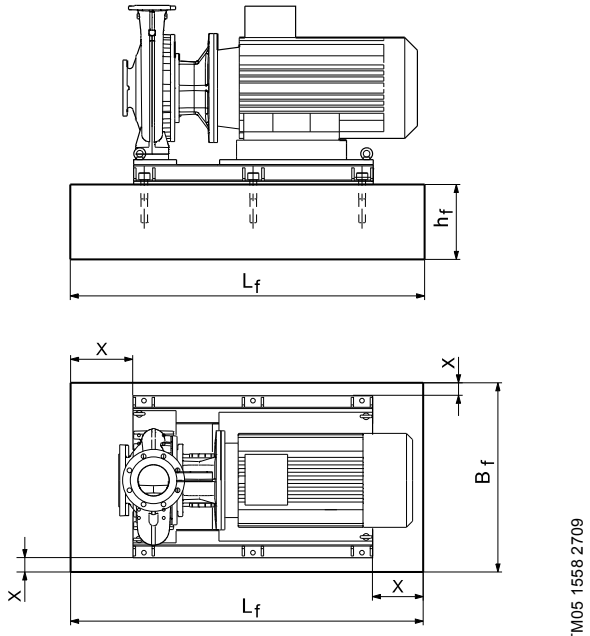
In installations where noise-less operation is particularly important, a foundation with a mass up to 5 times that of the pump is recommended. See also *8.7 Vibration dampening* on page 20.

8.5 Foundation of NB, NBG pump with base frame

This section applies only to 50 Hz pumps as base frames are not supplied for 60 Hz pumps.

We recommend that you install the pump on a plane and rigid concrete foundation which is heavy enough to provide permanent support for the entire pump. The foundation must be capable of absorbing any vibration, normal strain or shock. As a rule of thumb, the weight of the concrete foundation should be 1.5 times the weight of the pump.

The foundation should be 100 mm larger than the base frame on all four sides. See fig. 13.



TM05 1558 2709

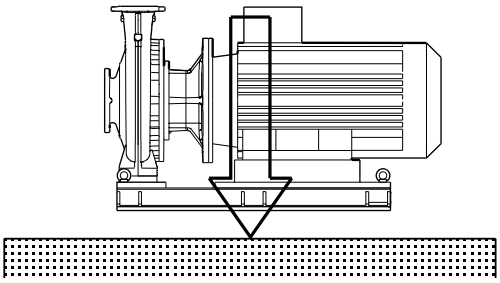
Fig. 13 Foundation, X = min. 100 mm

The minimum height of the foundation (h_f) can then be calculated:

$$h_f = \frac{m_{pump} \times 1.5}{L_f \times B_f \times \delta_{concrete}}$$

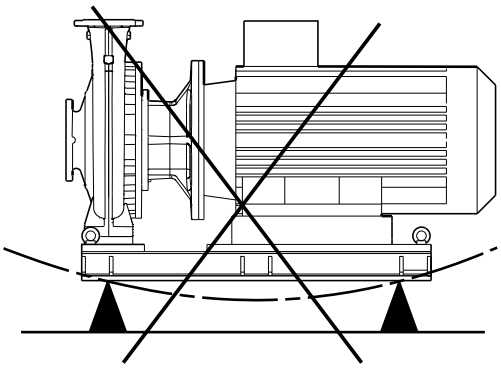
The density (δ) of concrete is usually taken as 2,200 kg/m^3.

Place the pump on the foundation, and fasten it. The base frame must be supported under its entire area. See fig. 14.



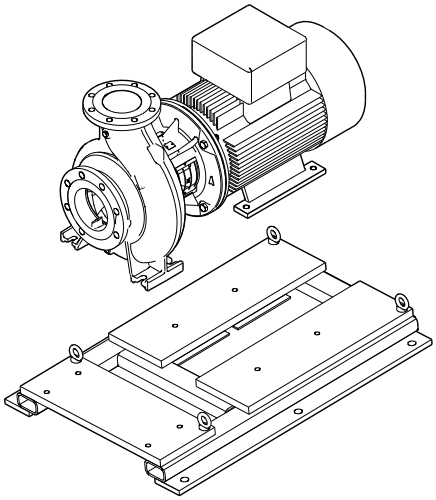
TM05 1559 2709

Fig. 14 Correct foundation



TM05 1560 2709

Fig. 15 Incorrect foundation



TM05 1561 2709

Fig. 16 Base frame with pouring holes

It is important to prepare a good foundation prior to the installation of the pump.

NB, NBG pumps with base frame are always prepared for grouting (grouting anchors welded onto the base frame).

For NB, NBG pumps with 2-pole motors ≥ 55 kW, grouting of the base frame is mandatory in order to prevent vibration energy from the rotating motor and liquid flow to evolve.

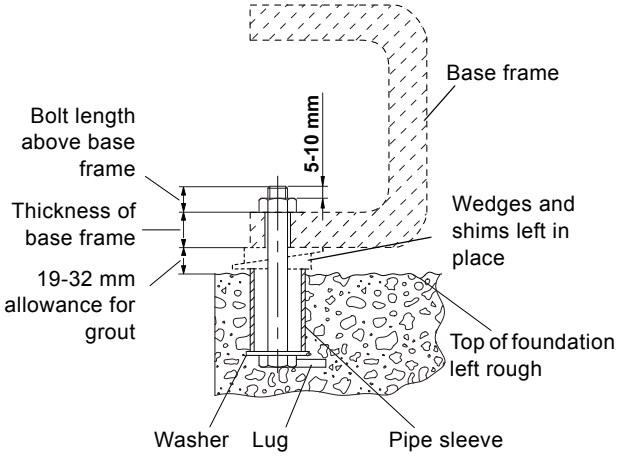
	P2 ≤ 45 kW	**P2 ≥ 55 kW**
2-pole	Grouting optional	Grouting mandatory
4-pole	Grouting optional	
6-pole	Grouting optional	

Procedure

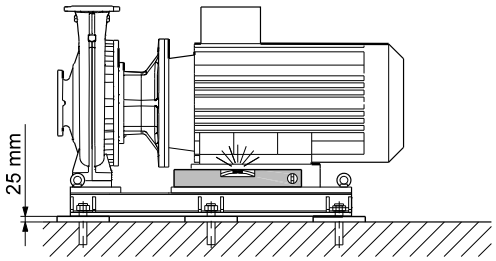
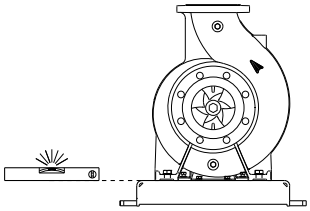
1. Preparing the foundation
2. Levelling of the base frame
3. Grouting

1: Preparing the foundation

We recommend the following procedure to ensure a good foundation.

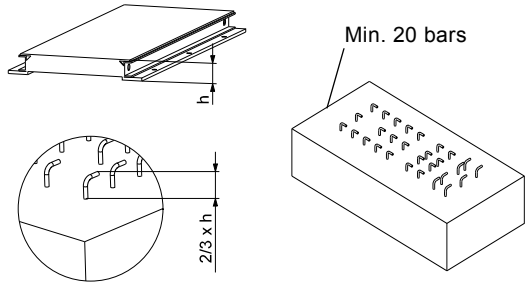
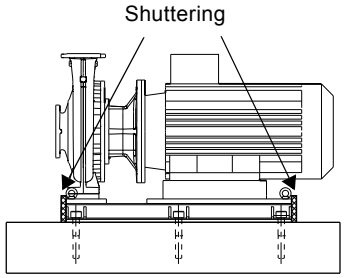
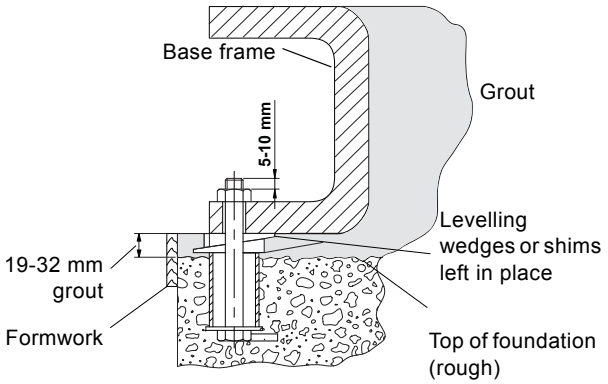
Step	Action	Illustration
1	Use an approved, non-shrinking concrete. (Contact your concrete supplier for advice if any doubts.) Pour the foundation without interruptions to within 19-32 mm of the final level. Use vibrators to ensure that the concrete is evenly distributed. The top surface should be well scored and grooved before the concrete sets. This provides a bonding surface for the grout.	
2	Embed foundation bolts in the concrete. Allow enough bolt length to reach through grout, shims, lower base frame, nuts and washers.	 TM03 0190 4707
3	Let the foundation cure for several days before the base frame is levelled and grouted.	

2: Levelling of the base frame

Step	Action	Illustration
1	Lift/jack up the base frame to the final level 19-32 mm above the concrete foundation, and support the base frame by means of blocks and shims both at the foundation bolts and midway between bolts.	 TM04 5183 2809
2	Level the base frame by adding or removing shims under the base frame.	 TM04 0489 0708
3	Tighten the foundation bolt nuts against the base frame. Make sure the piping can be aligned to the pump flanges without putting strain on pipes or flanges.	

3: Grouting

Grouting compensates for an uneven foundation, distributes the weight of the unit, dampens vibrations and prevents shifting. Use an approved, non-shrinking grout. If you have questions or doubts about the grouting, please contact an expert on grouting.

Step	Action	Illustration
1	Embed reinforcing steel bars into the foundation by means of 2K anchor adhesive glue. The number of steel bars depends on the size of the base frame, but it is advisable to distribute a minimum of 20 bars evenly over the whole area of the base frame. The free end of the steel bar should be 2/3 the height of the base frame to ensure a proper grouting.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Soak top of concrete foundation thoroughly, then remove surface water.	
3	Ensure proper shuttering at both ends of the base frame.	 TM05 1562 3011
4	If necessary, check the levelling of the base frame again before grouting. Pour non-shrinking grout through the openings of the base frame until the space underneath the base frame has been filled completely. Fill the formwork with grout up to the base frame top level. Allow the grout to dry thoroughly before attaching piping to the pump (24 hours is sufficient time with approved grouting procedure). When the grout has thoroughly hardened, check the foundation bolt nuts, and tighten, if necessary. Approximately two weeks after the grout has been poured, or when the grout has thoroughly dried, apply an oil-based paint to the exposed edges of the grout to prevent the grout from getting into contact with air and moisture.	 TM03 2946 4707

8.6 Pipework

8.6.1 Piping

When installing the pipes, make sure that the pump housing is not stressed by the pipework.

The suction and discharge pipes must be of an adequate size, taking the pump inlet pressure into account.

Install the pipes so that air locks are avoided, especially on the suction side of the pump.

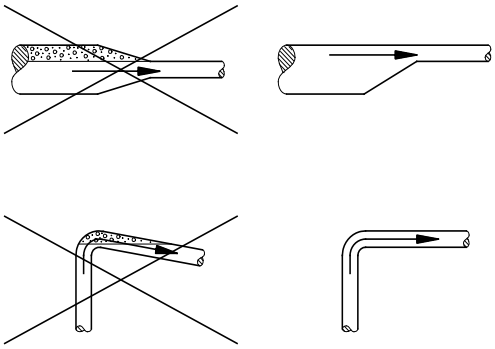


Fig. 17 Pipelines

Fit isolating valves on either side of the pump to avoid having to drain the system if the pump needs to be cleaned or repaired.

Make sure the pipes are adequately supported as close to the pump as possible, both on the suction and the discharge side. The counter flanges should lie true against the pump flanges without being stressed as stress would cause damage to the pump.

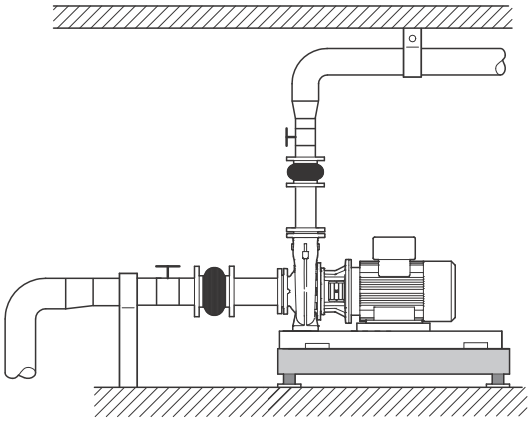


Fig. 18 NB, NBG pump installation

8.6.2 Direct mounting in pipework

Pumps fitted with motors up to and including frame size 132 are suitable for direct mounting in supported pipework.

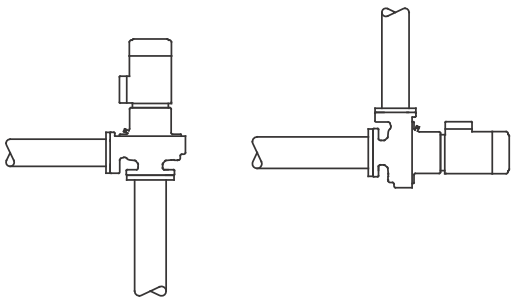


Fig. 19 Direct mounting in pipework

This type of installation does not allow the use of expansion joints.

Note ***To ensure quiet operation, the pipes should be suspended from suitable pipe hangers.***

8.6.3 Bypass

Warning

The pump is not allowed to run against a closed valve as this will cause an increase in temperature/formation of steam in the pump which may cause damage to the pump.

If there is any danger of the pump running against a closed discharge valve, a minimum liquid flow through the pump should be ensured by connecting a bypass or drain to the discharge pipe. The minimum flow rate must be at least 10 % of the maximum flow rate. The flow rate and head are stated on the pump nameplate.

8.7 Vibration dampening

8.7.1 Elimination of noise and vibrations

In order to achieve optimum operation and minimum noise and vibration, consider vibration dampening of the pump. Generally, always consider this for pumps with motors of 11 kW and up. For motors of 90 kW and up vibration dampening should be considered mandatory. Smaller motor sizes, however, may also cause undesirable noise and vibration.

Noise and vibration are generated by the revolutions of the motor and pump and by the flow in pipes and fittings. The effect on the environment is subjective and depends on correct installation and the state of the rest of the system.

Elimination of noise and vibrations is best achieved by means of a concrete foundation, vibration dampers and expansion joints. See fig. 18.

8.7.2 Vibration dampers

To prevent the transmission of vibrations to buildings, we recommend isolating the pump foundation from building parts by means of vibration dampers.

The selection of the right vibration damper requires the following data:

- forces transmitted through the damper
- motor speed, taking speed control, if any, into consideration
- required dampening in % (suggested value is 70 %).

The selection of vibration damper differs from installation to installation. In certain cases, a wrong damper may increase the vibration level. Vibration dampers should therefore be sized by the supplier of the vibration dampers.

If you install the pump on a foundation with vibration dampers, always fit expansion joints on the pump flanges. This is important to prevent the pump from "hanging" in the flanges.

8.8 Expansion joints

Expansion joints provide these advantages:

- absorption of thermal expansion and contraction of pipework caused by variations in liquid temperature
- reduction of mechanical influences in connection with pressure surges in the pipework
- isolation of structure-borne noise in the pipework (only rubber bellows expansion joints).

Note

Do not install expansion joints to make up for inaccuracies in the pipework, such as centre displacement or misalignment of flanges.

The expansion joints should be fitted at a minimum distance of 1 to 1 1/2 pipe diameters (DN) away from the pump on the suction and the discharge side. This prevents turbulence in the joints, thus ensuring optimum suction conditions and minimum pressure loss on the discharge side. At flow velocities > 5 m/s, we recommend fitting larger expansion joints matching the pipework.

Figures 20 and 21 show examples of rubber bellows expansion joints with or without limiting rods.

TM02 4979 1902

Fig. 20 Rubber bellows expansion joint with limiting rods

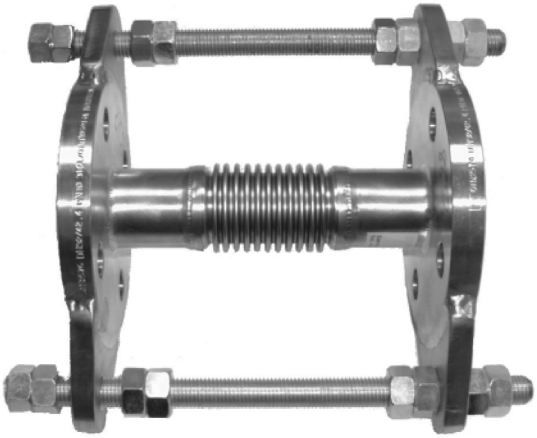
TM02 4981 1902

Fig. 21 Rubber bellows expansion joint without limiting rods

Expansion joints with limiting rods can be used to reduce the effects of the expansion/contraction forces on the pipework. We always recommend expansion joints with limiting rods for flanges larger than DN 100.

Anchor the pipes in such a way that they do not stress the expansion joints and the pump. Follow the supplier's instructions and pass them on to advisers or pipe installers.

Figure 22 shows an example of a metal bellows expansion joint with limiting rods.



TM02 4980 1902

Fig. 22 Metal bellows expansion joint with limiting rods

Due to the risk of rupture of the rubber bellows, metal bellows expansion joints may be preferred at temperatures above +100 °C combined with high pressure.

8.9 Measuring instruments

8.9.1 Pressure gauge and mano-vacuum gauge

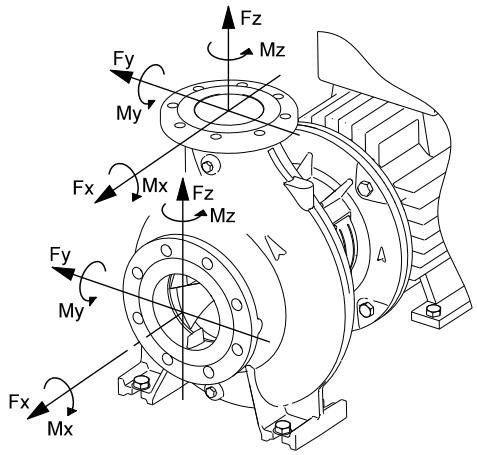
To ensure continuous monitoring of the operation, we recommend installing a pressure gauge (on the discharge side) and a mano-vacuum gauge (on the suction side). The pressure gauge taps should only be opened for test purposes. The measuring range of the gauges should be 20 % above the maximum pump discharge pressure.

When measuring with pressure gauges on the pump flanges, it should be noted that a pressure gauge does not register dynamic pressure (velocity pressure). On all NB and NBG pumps, the diameters of the suction and discharge flanges are different which results in different flow velocities at the two flanges. Consequently, the pressure gauge on the discharge flange will not show the pressure stated in the technical documentation, but a value which may be up to 1.5 bar (approx. 15 metres) lower.

8.9.2 Ammeter

To check the motor load, we recommend connecting an ammeter.

9. Flange forces and torques



TM03 3974 3809

Fig. 23 Flange forces and torques

Grey cast iron	Diameter DN	Force [N]				Torque [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF *	My	Mz	Mx	ΣM *
Horizontal pump, z-axis, discharge port	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontal pump, x-axis, suction port	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Stainless steel	Diameter DN	Force [N]				Torque [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF *	My	Mz	Mx	ΣM *
Horizontal pump, z-axis, discharge port	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontal pump, x-axis, suction port	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF and ΣM are the vector sums of the forces and torques.

If not all loads reach the maximum permissible value, one of the values is allowed to exceed the normal limit. Contact Grundfos for further information.

10. Electrical connection

The electrical connection must be carried out by a qualified electrician in accordance with local regulations.

Warning

Before removing the terminal box cover and before removing/dismantling the pump, make sure that the power supply has been switched off.

The pump must be connected to an external mains switch.

The operating voltage and frequency are stated on the nameplate. Make sure that the motor is suitable for the power supply of the installation site.

The electrical connection should be carried out as shown in the wiring diagram inside the terminal box cover.

Warning

Whenever powered equipment is used in explosive surroundings, the rules and regulations generally or specifically imposed by the relevant responsible authorities or trade organisations must be observed.

10.1 Motor protection

Three-phase motors must be connected to a motor-protective circuit breaker.

All three-phase Grundfos MG and MMG motors of 3 kW and up incorporate a thermistor. See the instructions in the motor terminal box.

Carry out the electrical connection as shown in the wiring diagram on the back side of the terminal box cover.

Warning

Before starting any repair work on motors incorporating a thermal switch or thermistors, make sure that the motor cannot restart automatically after cooling.

10.2 Frequency converter operation

All three-phase motors can be connected to a frequency converter.

Frequency converter operation will often expose the motor insulation system to a heavier load and cause the motor to be more noisy than usual due to eddy currents caused by voltage peaks.

A large motor driven via a frequency converter will be loaded by bearing currents.

Check these operating conditions if the pump is driven via a frequency converter:

Operating conditions	Action
2-, 4- and 6-pole motors, frame size 280 and larger	Check that one of the motor bearings is electrically isolated. Contact Grundfos.
Noise critical applications	Fit a dU/dt filter between the motor and the frequency converter (reduces the voltage peaks and thus the noise).
Particularly noise critical applications	Fit a sinusoidal filter.
Cable length	Fit a cable that meets the specifications laid down by the frequency converter supplier. (The length of the cable between motor and frequency converter affects the motor load.)
Supply voltage up to 500 V	Check that the motor is suitable for frequency converter operation.
Supply voltage between 500 V and 690 V	Fit a dU/dt filter between the motor and the frequency converter (reduces the voltage peaks and thus the noise), or check that the motor has reinforced insulation.
Supply voltage of 690 V and higher	Fit a dU/dt filter and check that the motor has reinforced insulation.

11. Commissioning and start-up

Note

Do not start the pump until it has been filled with liquid and vented.

11.1 General information

Warning

When pumping drinking water, the pump should be flushed through with clean water before start-up in order to remove any foreign matters such as preservatives, test liquid or grease.

11.2 Commissioning

11.2.1 Flushing the pipe system

Caution

The pump is not designed to pump liquids containing solid particles such as pipe debris and welding slag. Before starting up the pump, the pipe system must be thoroughly cleaned, flushed and filled with clean water.

The warranty does not cover any damage caused by flushing the pipe system by means of the pump.

11.3 Priming

Closed systems or open systems where the liquid level is above the pump inlet

1. Close the discharge isolating valve and slowly open the isolating valve in the suction pipe. Both the pump and the suction pipe should be completely filled with liquid.
2. Slacken the priming plug (M) in order to vent the pump. Once liquid runs out, tighten the priming plug.

Warning

Pay attention to the orientation of the priming hole to ensure that the escaping water does not cause personal injury or damage to the motor or other components.

In hot-water installations, special attention should be paid to the risk of personal injury caused by scalding hot water.

Suction operation with non-return valve

The suction pipe and the pump must be filled with liquid and vented before the pump is started.

1. Close the discharge isolating valve and slowly open the isolating valve in the suction pipe.
2. Remove the priming plug (M).
3. Pour liquid through the hole until the suction pipe and the pump are completely filled with liquid.
4. Fit the priming plug (M).

The suction pipe may be filled and vented via the priming plug. See fig. 24. Alternatively a priming device with funnel can be installed before the pump.

Open systems where the liquid level is below the pump inlet

1. If an isolating valve is fitted on the suction side of the pump, the valve must be fully open.
2. Close the discharge isolating valve and tighten the priming and drain plugs.
3. Connect a manual venting pump instead of a priming device (funnel).
4. A slide valve should be installed between the venting pump and the centrifugal pump in order to protect the venting pump against excessive pressure.
5. Once the slide valve at the manual venting pump has been opened, vent the suction pipe using short, rapid pump strokes until the liquid runs out on the discharge side.
6. Close the valve at the venting pump.

E: Drain plug
M: Priming plug

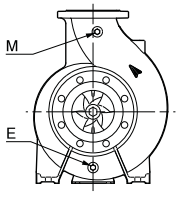


Fig. 24 Drain and priming plug

11.4 Checking the direction of rotation

Warning

The pump must be filled with liquid when checking the direction of rotation.

The correct direction of rotation is shown by arrows on the pump housing. Seen from the pump end, the direction of rotation must be counter-clockwise. See fig. 24.

11.5 Start-up

Before starting the pump, completely open the isolating valve on the suction side of the pump and leave the isolating valve on the discharge side almost closed.

Start the pump.

Vent the pump during start-up by loosening the air vent screw in the pump head/cover until a steady stream of liquid runs out of the vent hole.

Warning

Pay attention to the orientation of the vent hole to ensure that the escaping water does not cause personal injury or damage to the motor or other components.

In hot-water installations, special attention should be paid to the risk of personal injury caused by scalding hot water.

When the pipework has been filled with liquid, slowly open the isolating valve on the discharge side until it is completely open.

Warning

If the pump is fitted with a motor with an output selected on the basis of a specific maximum flow rate, the motor may be overloaded if the differential pressure is lower than anticipated.

Check the overload by measuring the motor current consumption and comparing the value with the nominal current stated on the motor nameplate. In case of overload, throttle the valve on the discharge side until the motor is no longer overloaded.

It is advisable always to measure the motor current consumption during start-up.

Note

At the moment of start, the input current of the pump motor is up to six times higher than the full-load current stated on the motor nameplate.

11.6 Shaft seal run-in period

The seal faces are lubricated by the pumped liquid, meaning that there may be a certain amount of leakage from the shaft seal. When the pump is started for the first time, or when a new shaft seal is installed, a certain run-in period is required before the leakage is reduced to an acceptable level. The time required for this depends on the operating conditions, i.e. every time the operating conditions change, a new run-in period will be started.

Under normal conditions, the leaking liquid will evaporate. As a result, no leakage will be detected.

Liquids such as kerosene will not evaporate, and drops will be visible, but this is not a shaft seal failure.

11.7 Start/stop

Frame size	Max. number of starts/hour		
	Number of poles		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

11.8 Reference readings of monitoring equipment

We recommend taking initial readings of these parameters:

- inlet and outlet pressure (use pressure gauges).

The readings can be used as reference in case of abnormal operation.

12. Maintenance

Warning

Before starting work on the product, switch off the power supply. Make sure that the power supply cannot be accidentally switched on.

12.1 Pump

The pump is maintenance-free.

12.2 Mechanical shaft seals

Mechanical shaft seals are maintenance-free, working almost without any leakages. If any considerable and increasing seepage occurs, the mechanical shaft seal should be checked immediately. If the sliding surfaces are damaged, the entire shaft seal should be replaced. Mechanical shaft seals should be treated with the greatest care.

12.3 Motor

Check the motor at regular intervals. It is important to keep the motor clean in order to ensure adequate ventilation. If the pump is installed in a dusty environment, it must he cleaned and checked regularly.

12.4 Lubrication

Motor bearings

Motors up to and including frame size 132 have maintenance-free, greased-for-life bearings.

Motors larger than frame size 132 should be greased according to the indications on the motor nameplate. Grease spills from the motor may occur.

Grease specifications: See section *12.4.1 Bearing grease*.

12.4.1 Bearing grease

Lithium-based grease according to the following specifications must be used:

- NLGI class 2 or 3
- viscosity of basic oil: 70 to 150 cSt at +40 °C
- temperature range: -30 °C to +140 °C during continuous operation.

13. Periods of inactivity and frost protection

Pumps which are not being used during periods of frost should be drained to avoid damage.

Drain the pump by removing the drain plug (E). See fig. 24.

Do not tighten the priming plug or replace the drain plug until the pump is to be used again.

Warning

Care must be taken to ensure that the escaping liquid does not cause personal injury or damage to the motor or other components.

In hot-water installations, special attention should be paid to the risk of personal injury caused by scalding hot water.

If the pump is to be drained prior to a long period of inactivity, inject a few drops of silicone oil on the shaft at the bearing bracket. This will prevent the shaft seal faces from seizing up.

14. Service

Warning

If a pump has been used for a liquid which is injurious to health or toxic, the pump will be classified as contaminated.

If Grundfos is requested to service such a pump, Grundfos must be contacted with details about the pumped liquid, etc. before the pump is returned for service. Otherwise Grundfos can refuse to accept the pump for service.

Possible costs of returning the pump are paid by the customer.

14.1 Service kits

Service kits for NB, NBG, see **www.grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS or Service Kit Catalogue.

15. Technical data

15.1 Electrical data

See the motor nameplate.

15.2 Sound pressure level

See table on page 73.

16. Fault finding

Warning

Before removing the terminal box cover and before removing/dismantling the pump, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on again.

Fault	Cause	Remedy
1. Pump delivers no or too little liquid.	a) Wrong electrical connection (2 phases).	Check the electrical connection and remedy, if necessary.
	b) Wrong direction of rotation.	Interchange two phases of the power supply.
	c) Air in suction pipe.	Vent the suction pipe or the pump.
	d) Counter-pressure too high.	Set the duty point in accordance with the data sheet. Check the system for impurities.
	e) Inlet pressure too low.	Increase the liquid level on the suction side. Open the isolating valve in the suction pipe. Make sure that all the conditions in section *8.6 Pipework* are complied with.
	f) Suction pipe or impeller blocked by impurities.	Clean the suction pipe or pump.
	g) Pump draws in air due to defective seal.	Check the pipeline seals, pump housing gaskets and shaft seals, and replace, if necessary.
	h) Pump draws in air due to low liquid level.	Increase the liquid level on the suction side and keep it as constant as possible.
2. Motor-protective circuit breaker has tripped because the motor is overloaded.	a) Pump blocked by impurities.	Clean the pump.
	b) Pump running above rated duty point.	Set the duty point in accordance with the data sheet.
	c) Density or viscosity of liquid higher than specified when ordering.	If less flow is sufficient, reduce the flow on the discharge side. Or fit a more powerful motor.
	d) Motor-protective circuit breaker overload setting incorrect.	Check the setting of the motor-protective circuit breaker and replace, if necessary.
	e) Motor runs on two phases.	Check the electrical connection. Replace the fuse, if defective.
3. Pump makes too much noise. Pump runs unevenly and vibrates.	a) Inlet pressure too low (cavitation).	Increase the liquid level on the suction side. Open the isolating valve in the suction pipe. Make sure that all the conditions in section *8.6 Pipework* are complied with.
	b) Air in suction pipe or pump.	Vent the suction pipe or the pump.
	c) Counter-pressure lower than specified.	Set the duty point in accordance with the data sheet.
	d) Pump draws in air due to low liquid level.	Increase the liquid level on the suction side and keep it as constant as possible.
	e) Impeller out of balance (clogged impeller blades).	Clean and check the impeller.
	f) Inner parts worn.	Replace the defective parts.
	g) Pump stressed by pipework (thus causing starting noise).	Mount the pump so that it is not stressed. Support the pipes.
	h) Defective bearings.	Replace the bearings.
	i) Defective motor fan.	Replace the fan.
	j) Foreign bodies in pump.	Clean the pump.
	k) Frequency converter operation.	See section *10.2 Frequency converter operation*.
4. Leaking pump, connections or mechanical shaft seal.	a) Pump stressed by pipework (thus causing leaks in pump housing or at connections).	Mount the pump so that it is not stressed. Support the pipes.
	b) Pump housing gaskets and gaskets at connections defective.	Replace pump housing gaskets or gaskets at connections.
	c) Mechanical shaft seal dirty or stuck together.	Check and clean the mechanical shaft seal.
	d) Mechanical shaft seal defective.	Replace the mechanical shaft seal.
	e) Shaft surface defective.	Replace the shaft.
5. Too high temperature in pump or motor.	a) Air in suction pipe or pump.	Vent the suction pipe or the pump and replenish.
	b) Inlet pressure too low.	Increase the liquid level on the suction side. Open the isolating valve in the suction pipe. Make sure that all the conditions in section *8.6 Pipework* are complied with.
	c) Bearings lubricated with too little, too much or unsuitable lubricant.	Replenish, reduce or replace the lubricant.
	d) Axial pressure too high.	Check the relief holes of the impeller and the lock rings on the suction side.
	e) Motor-protective circuit breaker defective or setting incorrect.	Check the setting of the motor-protective circuit breaker and replace, if necessary.
	f) Motor overloaded.	Reduce the flow rate.

17. Disposal

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

Subject to alterations.

中文版本。

目录

		页
1.	**本文献中所用符号**	**28**
2.	**概述**	**28**
3.	**交付和吊装**	**29**
3.1	交付	29
3.2	吊装	29
4.	**标识**	**29**
4.1	铭牌	29
4.2	型号说明	30
5.	**应用范围**	**31**
5.1	泵送液体	31
6.	**运行条件**	**32**
6.1	环境温度和海拔高度	32
6.2	液体温度	32
6.3	最大运行压力	32
6.4	最低入口压力	32
6.5	最大入口压力	32
6.6	最小流量	32
6.7	最大流量	32
6.8	轴封	33
7.	**不带电机的泵**	**34**
7.1	电机在不带支脚的泵壳上的安装	34
7.2	电机在带支脚的泵壳上的安装	36
8.	**机械安装**	**38**
8.1	安装前的准备	38
8.2	泵的定位	38
8.3	连接	38
8.4	不带底座 NB, NBG 泵的基础	39
8.5	带底座 NB, NBG 泵的基础	39
8.6	管道布置	43
8.7	阻尼减振	43
8.8	膨胀接头	44
8.9	测量仪器	44
9.	**法兰受力与力矩**	**45**
10.	**电气连接**	**46**
10.1	电机保护	46
10.2	变频器操作	46
11.	**试运行和启动**	**46**
11.1	概述	46
11.2	试运行	46
11.3	启动注水	46
11.4	检查旋转方向	46
11.5	启动	47
11.6	轴封磨合期	47
11.7	起动与停止次数	47
11.8	监控设备的参考读数	47
12.	**维护**	**47**
12.1	泵	47
12.2	机械轴封	47
12.3	电机	47
12.4	润滑	47
13.	**停泵期间的霜冻保护**	**47**
14.	**维修保养**	**47**
14.1	服务组件	47
15.	**技术数据**	**47**
15.1	电气数据	47
15.2	声压水平	47
16.	**故障查找**	**48**
17.	**回收处理**	**48**

警告
装机前，先仔细阅读本安装操作手册。安装和运行必须遵守当地规章制度并符合公认的良好操作习惯。

1. 本文献中所用符号

警告
不执行这些安全须知可能会引起人身伤害。

小心 ***不执行这些安全须知可能会导致故障发生或设备损坏。***

注意 ***可以使工作简化和保证安全的注意事项或须知。***

2. 概述

NB、NBG均为非自吸单级离心式蜗壳泵，带有轴向吸入口和径向排放口。

NB泵符合EN 733标准。

NBG泵符合ISO 2858标准。

3. 交付和吊装

3.1 交付

水泵在出厂之前已经100 %完成测试。测试项目包括确保水泵性能达到有关标准要求的功能测试。测试证书可从格兰富获取。

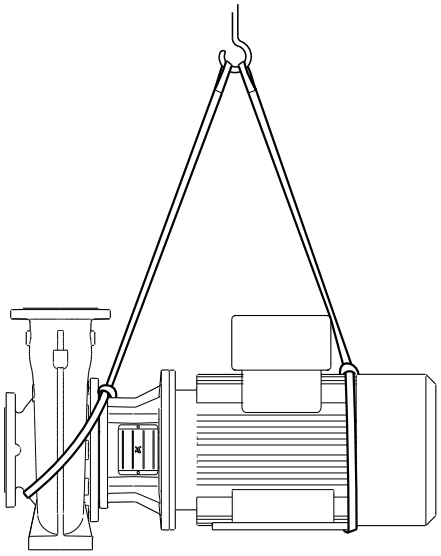
3.2 吊装

重量：见包装箱上的标签。

警告

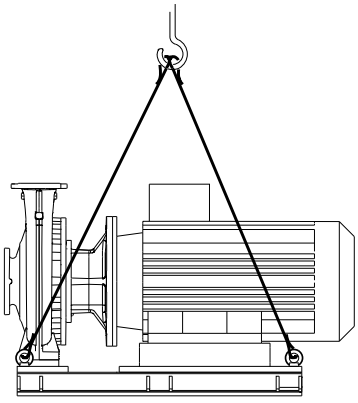
泵配电机4 kw以上配有吊装环，但此吊装环不能用来起吊整个泵。见图4。

应使用尼龙带和扣环或吊钩来吊装水泵，如图1到3所示。



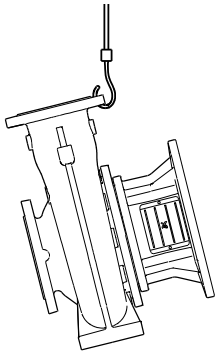
TM03 3973 1306

图 1 不带底座水泵的正确吊装



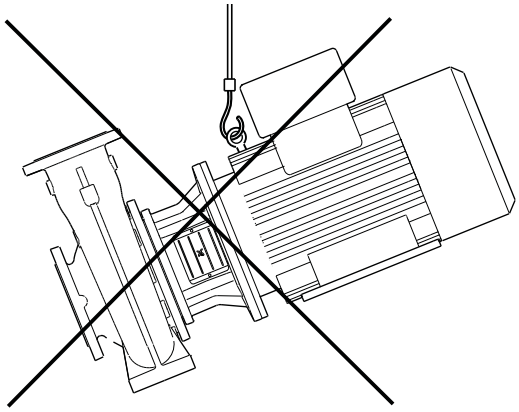
TM04 5179 2809

图 2 带底座水泵的正确吊装



TM05 3309 1112

图 3 不带电机水泵的正确吊装

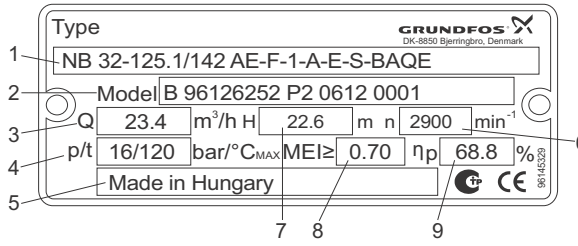


TM03 3972 1306

图 4 泵的不正确吊装

4. 标识

4.1 铭牌



TM05 6006 4512

图 5 NB 泵铭牌示例

图例

位置号	描述
1	型号名称
2	类别
3	流量
4	最大压力/最大温度
5	原产国
6	转速
7	水泵扬程
8	最低效率指数
9	水泵最佳效率工作点

4.2 型号说明

模式 B

举例1 (水泵设计符合EN 733标准)	**NB**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**AE**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
举例2 (水泵设计符合ISO 2858标准)	**NBG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**A**	**F**	**2**	**N**	**K**	**S**	**DQQK**

水泵型号

入口名义直径

出口名义直径

叶轮名义直径 [mm]

降效性能 = .1

叶轮实际直径[mm]

泵版本代码 (可为组合代码)

A 基本型别
B 大规格电机
C 不带电机
D 泵壳带支脚
E 经ATEX批准、认可或有其测试报告 （经ATEX批准的泵：水泵版本代码的第二个字母为E）
F 带底座的版本
S 带支撑块
X 特殊版本 （与以上版本均不相同的定制版本）

管路连接

E Table E法兰，符合AS 2129标准
F DIN法兰，符合EN 1092-2标准

法兰额定压力 (PN - 名义压力)

1 10 bar
2 16 bar

材料

	泵壳	叶轮	耐磨环	轴
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	青铜/黄铜	1.4301/1.4308
B	EN-GJL-250	青铜 CuSn10	青铜/黄铜	1.4301/1.4308
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	青铜/黄铜	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	青铜 CuSn10	青铜/黄铜	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4301/1.4308
F	EN-GJL-250	青铜 CuSn10	EN-GJL-250	1.4301/1.4308
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	青铜 CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	碳素石墨填充PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	碳素石墨填充PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	碳素石墨填充PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	青铜/黄铜	1.4401/1.4408
T	EN-GJL-250	1.4517	青铜/黄铜	1.4462
X	特殊版本			

泵内橡胶件

泵盖O型圈材料

E EPDM
F FXM (Fluoraz®)
K FFKM (Kalrez®)
M FEPS (PTFE-覆盖硅树脂O型圈)
X HNBR
V FKM (Viton®)

轴封配置

S 单重密封

机械轴封和轴封橡胶件代码

举例1展示的是具有以下特性的NB 32-125.1泵：

- 降效性能
- 142 mm叶轮
- 基本版
- 经ATEX批准、认可或有其测试报告
- 符合EN 1092-2标准的DIN法兰管道连接
- 额定压力为10巴的法兰
- 铸铁泵壳, EN-GJL-250
- 铸铁叶轮, EN-GJL-200
- 青铜/黄铜耐磨环

- 不锈钢轴, EN 1.4301/1.4308
- EPDM泵盖O型圈
- 单重轴封配置
- BAQE轴封。

举例2展示的是具有以下特性的NBG 125-100-160泵：

- 160-142 mm锥形叶轮
- 基本版
- 符合EN 1092-2标准的DIN法兰管道连接
- 额定压力为16巴的法兰
- 不锈钢泵壳, EN 1.4408
- 不锈钢叶轮, EN 1.4408
- 碳素石墨填充PTFE (Graflon®) 耐磨环
- 不锈钢轴, EN 1.4401/1.4408
- FFKM泵盖O型圈
- 单重轴封配置
- DQQK轴封。

4.2.1 轴封字母代码

举例: 10 = BAQE	B	A	Q	E
轴封类型				
A 有固定驱动端O形圈密封				
B 橡胶波纹管密封				
D 平衡型O形圈密封				
G 带缩小密封面的波纹管式密封，类型B				
H 平衡型集装式密封				
材料，动环密封面				
A 金属浸渍碳石墨（锑 （未被批准用于泵送饮用水））				
B 合成树脂浸渍碳石墨				
Q 碳化硅				
材料，静环座				
A 金属浸渍碳石墨（锑 （未被批准用于泵送饮用水））				
B 合成树脂浸渍碳石墨				
Q 碳化硅				
材料，辅助密封和其它橡胶和复合零件，不包括耐磨环				
E EPDM				
V FKM (Viton®)				
F FXM (Fluoraz®)				
K FFKM (Kalrez®)				
X HNBR				
U 动O型圈的材料为FFKM，静O型圈的材料为PTFE				

如需轴封类型和材料的完整说明，参见名为"NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - 满足EN 733和ISO 2858标准的客户定制单级端吸泵"的英文数据手册。

5. 应用范围

5.1 泵送液体

清洁、轻质、不含固体颗粒或纤维的非爆炸性液体。泵送液体不能与泵本身的材料发生化学反应。

6. 运行条件

6.1 环境温度和海拔高度

环境温度与安装的海拔高度是影响电机寿命的重要因素，因为它们影响到轴承和绝缘系统的寿命。

如果环境温度超过建议的最高环境温度，或安装高度超过建议的最大海拔高度 （见图6），则由于密度较低，空气冷却效果较差，不得使电机满负荷运行。在这种情况下，要选择更高输出功率的电机。

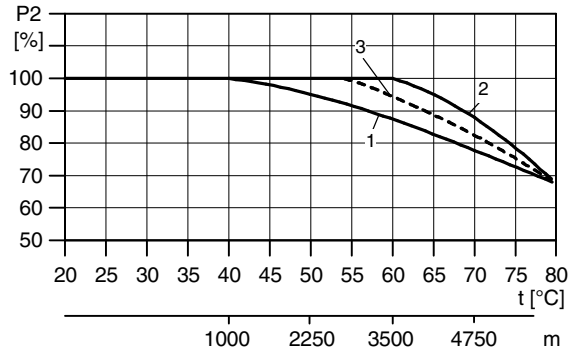


图 6 电机最大输出功率视环境温度和海拔高度而定。

图例

位置号	说明
1	0.25 - 0.55 kW MG电机
2	0.75 - 22 kW MG电机 (IE2/IE3)
	0.75 - 450 kW MMG-H电机 (IE2)
3	0.75 - 462 kW Siemens电机 (IE2)

示例: 配备1.1kW IE2 MG电机的水泵：如果水泵的安装高度为海拔4750米，则电机的负荷不得超过额定输出的88 %。环境温度为75 °C时，电机负荷不得超过额定输出的78 %。如果水泵的安装高度为海拔4750米，环境温度为75 °C，则电机负荷不得超过额定输出的88 % x 78 % =68.6 %。

6.2 液体温度

-25 °C至+140 °C.

泵送液体的最高温度在泵的铭牌上标出。它与所选用的轴密封有关。

对于外壳为铸铁EN-GJL-250的泵，地方法规可能会不允许泵送液体的温度超过+120 °C。

6.3 最大运行压力

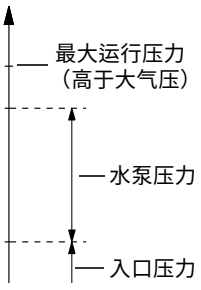


图 7 泵内压力

入口压力 + 水泵压力所得的值必须低于水泵铭牌上标明的最大运行压力(p)。在关闭排放阀的情况下运行即可达到最高运行压力。

6.4 最低入口压力

注意切勿使压力低于最低入口压力，以免发生气蚀。在以下情况下发生气蚀的风险会增大：

- 液体温度较高。
- 流量明显高于水泵额定流量。
- 水泵在包含吸入升程的的开放系统中运行。
- 液体的吸收管路较长。
- 入水状况恶劣。
- 运行压力较低。

6.5 最大入口压力

入口压力+水泵压力所得的值必须低于水泵铭牌上标明的最大运行压力(p)。在关闭排放阀的情况下运行即可达到最高运行压力。

6.6 最小流量

不要在排放阀关闭时运转水泵，因为这可能导致温度升高/泵内形成蒸汽。其产生的应力或震动可能会导致泵轴受损、叶轮腐蚀、轴承寿命缩短和密封腔或机械轴封受损。持续运行流量必须至少达到额定流量的10 %。额定流量在水泵铭牌上标明。

6.7 最大流量

不得使流量超过泵的最大流量，否则可能会导致气蚀、过载等危险。

最小和最大流量可从相关数据手册中的性能曲线页面中读取，也可在WebCAPS中选中某台水泵再从它的曲线中读取。

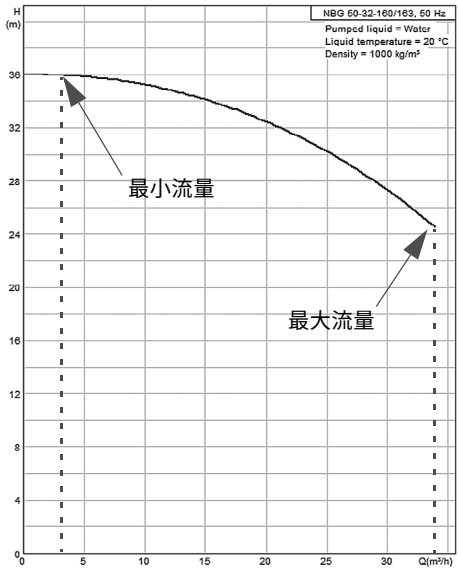


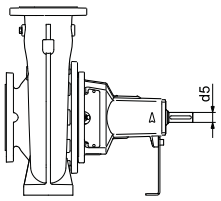
图 8 显示最小和最大流量的WebCAPS示例图

6.8 轴封

针对两种主要应用对密封件的运行范围进行了说明：泵送水或泵送冷却剂。

温度范围为0 °C以上的密封件主要用于泵送水，而温度范围为0 °C以下的密封件主要用于泵送冷却剂。

注意: 不建议同时在最高温度和最大压力的条件下运行，因为这会缩短密封件寿命并产生周期性噪声。



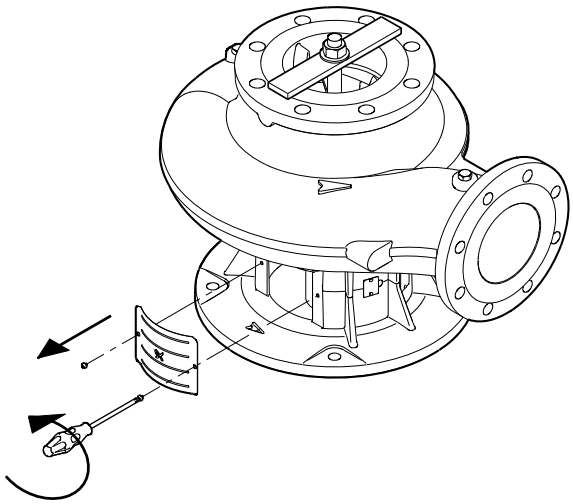
轴封直径 [mm]				**NB, NK**		**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]				**NK**		**24, 32**	**42**	**48**	**60**
轴封类型		**机械密封静环**	**橡胶**	**代码**	**温度范围**	**最大压力 [巴]**			
	波纹管密封，B型，不平衡	AQ_1	EPDM	BAQE	0 °C至+120 °C	16	16	16	16
		AQ_1	FKM	BAQV	0 °C至+90 °C	16	16	16	16
		BQ_1	EPDM	BBQE	0 °C至+120 °C	16	16	16	16
		BQ_1	FKM	BBQV	0 °C至+90 °C	16	16	16	16
		Q_1B	EPDM	BQBE	0 °C至+140 °C	16	-	-	-
		Q_1Q_1	EPDM	BQQE	0 °C至+90 °C	16	16	16	16
		Q_1Q_1	FKM	BQQV	0 °C至+90 °C	16	16	16	16
	非平衡式B型波纹管密封，密封接触面较小	Q_1Q_1	EPDM	GQQE	-25 °C至+90 °C	16	16 *	16 *	16 *
		Q_1Q_1	FKM	GQQV	-20 °C至+90 °C	16	16 *	16 *	16 *
	非平衡式A型O型圈密封	Q_1A	EPDM	AQAE	0 °C至+120 °C	25	25	25	25
		Q_1A	FKM	AQAV	0 °C至+90 °C	25	25	25	25
		Q_1Q_1	EPDM	AQQE	0 °C至+90 °C	25	25	16	16
		Q_1Q_1	FKM	AQQV	0 °C至+90 °C	25	25	16	16
		Q_1Q_1	HNBR	AQQX	0 °C至+90 °C	25	25	16	16
		Q_1Q_1	FFKM	AQQK	0 °C至+90 °C	16	16	16	16
	平衡型O型圈密封，D型	AQ_6	FXM	DAQF	0 °C至+140 °C	25	25	25	25
		Q_6Q_6	EPDM	DQQE	0 °C至+120 °C	25	25	25	25
		Q_6Q_6	FKM	DQQV	0 °C至+90 °C	25	25	25	25
		Q_6Q_6	HNBR	DQQX	0 °C至+120 °C	25	25	25	25
		Q_6Q_6	FFKM	DQQK	0 °C至+120 °C	25	25	25	25

* 最大 60 °C。

7. 不带电机的泵

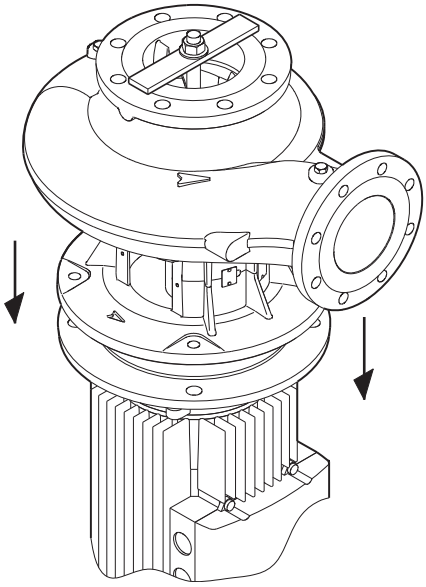
7.1 电机在不带支脚的泵壳上的安装

该泵配有一个运输支架，用于运输途中保护轴封。安装电机时，按照这些图中的说明进行操作。



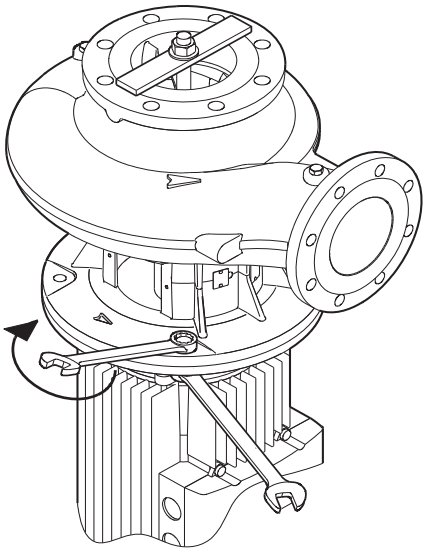
TM05 3327 1212

1. 拆去联轴器护罩，松开轴上的六角定位螺丝。



TM03 3906 1212

2. 将泵放在电机上。



TM03 3907 1212

3. 安装电机螺丝并拧紧到规定扭矩。扭矩数据见下方。

M8: 12 ± 2.4 Nm

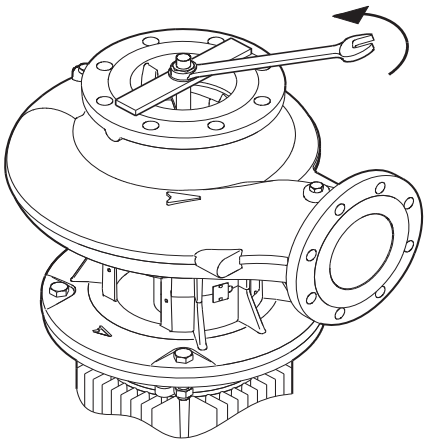
M10: 25 ± 5 Nm

M12: 40 ± 8 Nm

M16: 100 ± 20 Nm

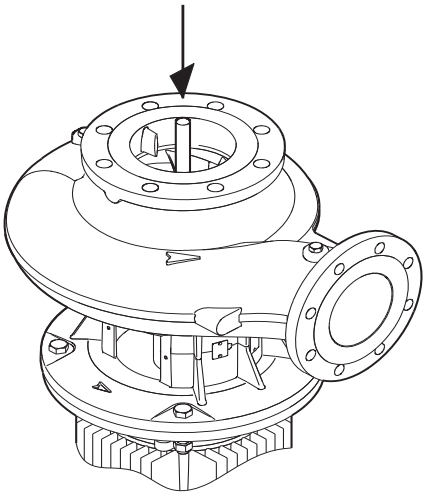
M20: 150 ± 30 Nm

M24: 200 ± 40 Nm



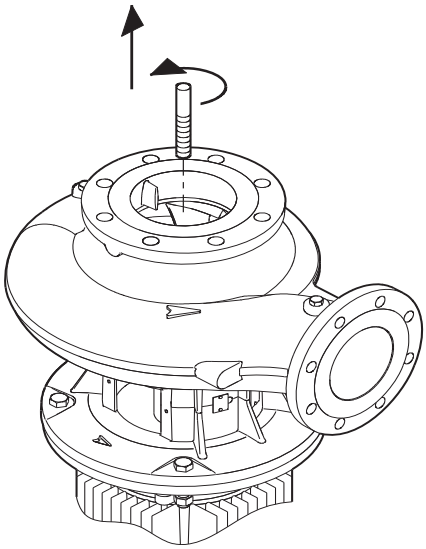
TM03 3908 1212

4. 拆去螺母、垫圈和运输支架。



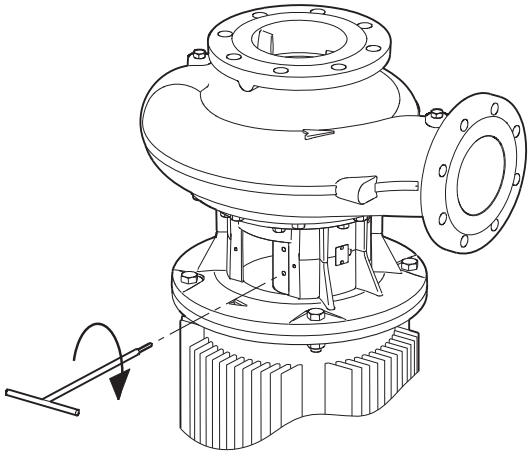
TM03 3909 1212

5. 将螺纹管向下压，以保证轴处于底部位置。



TM03 3910 1212

6. 取下螺纹管。



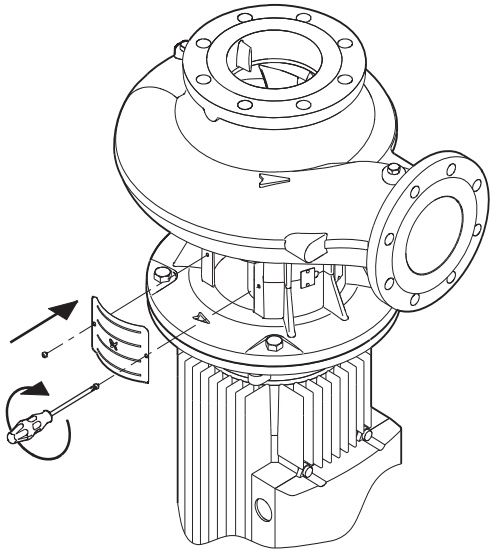
TM03 3911 1212

7. 在六角凹头定位螺丝上涂抹乐泰243 (Loctite 243)。将这些螺丝拧紧到正确的扭矩。扭矩数据见下方。

M5: 6 ± 2 Nm

M6: 8 ± 2 Nm

M8: 15 ± 3 Nm



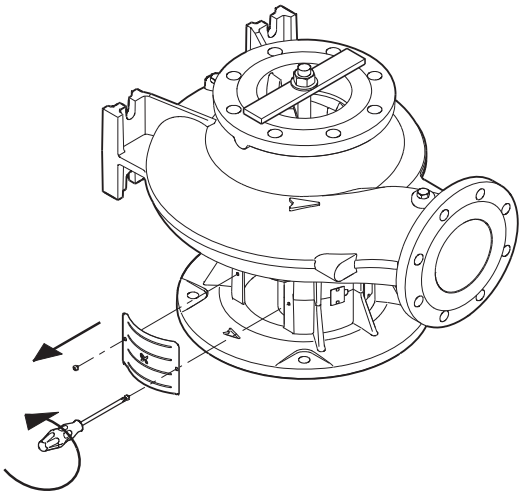
TM03 3912 1212

8. 安装联轴节保护板。将这些螺丝拧紧到正确的扭矩。扭矩数据见下方。

M5 x 10 mm: 6 ± 2 Nm

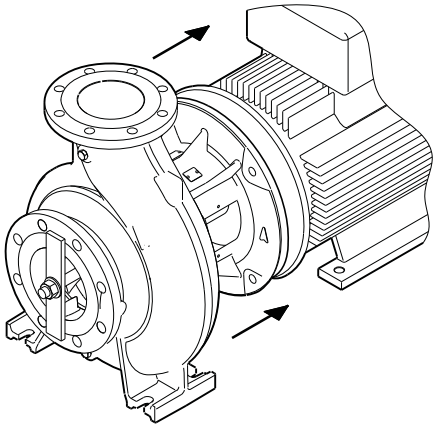
7.2 电机在带支脚的泵壳上的安装

该泵配有一个运输支架，用于运输途中保护轴封。安装电机时，按照这些图中的说明进行操作。



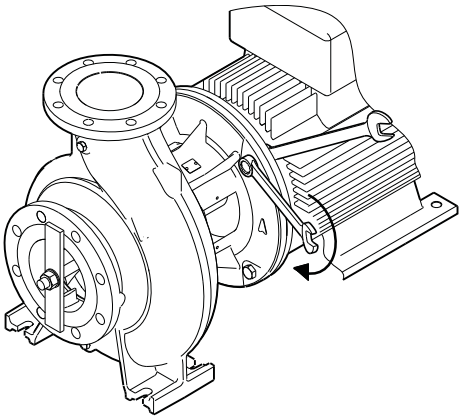
TM03 3913 1206

1. 拆去联轴器护罩，松开轴上的六角定位螺丝。



TM03 3905 1206

2. 将泵放在电机的轴端，将各部分推到一起。



TM03 3914 1206

3. 安装电机螺丝并拧紧到规定扭矩。扭矩数据见下方。

M8: 12 ± 2.4 Nm

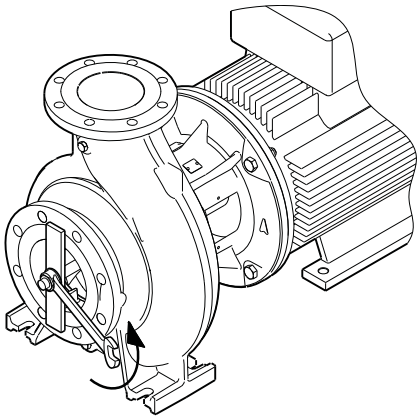
M10: 25 ± 5 Nm

M12: 40 ± 8 Nm

M16: 100 ± 20 Nm

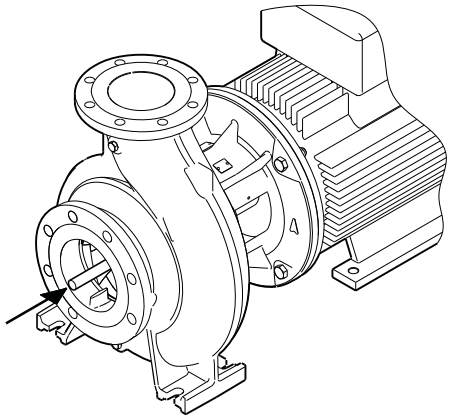
M20: 150 ± 30 Nm

M24: 200 ± 40 Nm



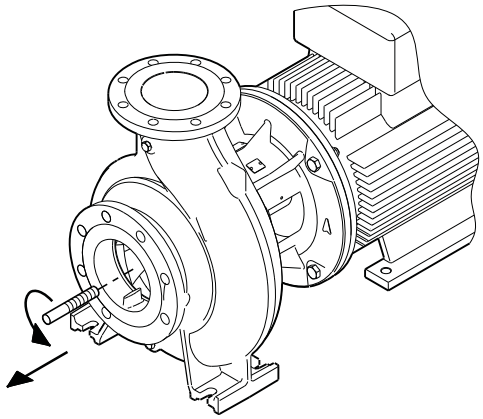
TM03 3915 1206

4. 拆去螺母、垫圈和运输支架。



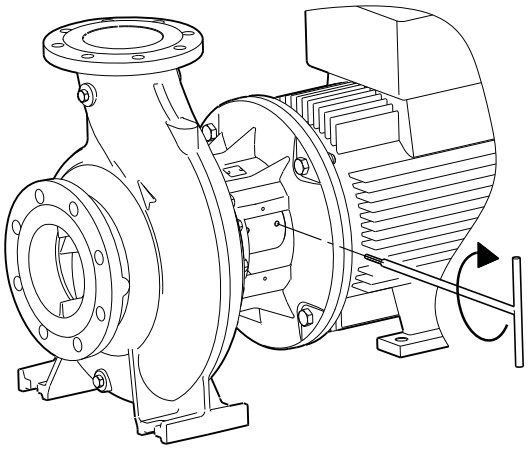
TM03 3916 1206

5. 将螺纹管向下压，以保证轴处于底部位置。



TM03 3917 1206

6. 取下螺纹管。



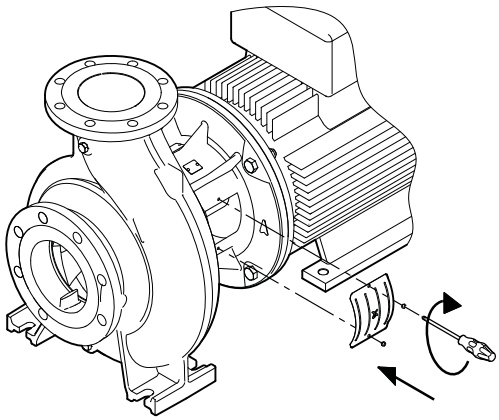
TM03 3918 1206

7. 在六角凹头定位螺丝上涂抹乐泰243 (Loctite 243)。将这些螺丝拧紧到正确的扭矩。扭矩数据见下方。

M5: 6 ± 2 Nm

M6: 8 ± 2 Nm

M8: 15 ± 3 Nm



TM03 3919 1206

8. 安装联轴节保护板。将这些螺丝拧紧到正确的扭矩。扭矩数据见下方。

M5 x 10 mm: 6 ± 2 Nm

8. 机械安装

8.1 安装前的准备

承包商收到设备即应检查，确保设备存放在不会造成腐蚀也不会造成损伤的地方。如果设备在投入运行之前需要存放的时间超过6个月，应该考虑是否给泵的内部零件涂上合适的防锈剂。

应该确保使用的防锈剂不会对接触的橡胶部件造成影响。

应确保防锈剂能够简便地清除。

为了防止水和灰尘等物进入泵里，在管路安装之前，所有的开口必须盖上帽盖。在启动水泵时如需为清除内部杂物的目的而拆开水泵，其代价会是很高的。

机械轴封是一种精密元件。如果新近安装水泵的机械轴封发生故障，这常常发生在运行的最初几小时之内。这种故障的主要原因是轴封安装不正确和/或安装期间水 泵的吊装不正确。

在运输途中，必须确保水泵的安全固定，以防由于过度振动和撞击给轴和轴封带来损坏。不准通过泵轴起吊水泵。

8.2 泵的定位

水泵必须安装在一个通风良好但无霜冻的位置。

警告

如果泵送的是高温液体，请特别注意避免人员意外接触到高温表面。

为方便检查和修理，应留有适当空间以便对水泵和电机进行拆装。

立式安装

- 对于配置4 kW及以下电机的泵，电机的上方需要留有0.3 m的空间。
- 所配电机在5.5 kW及以上的泵，电机上至少需要留有1米的空隙，以允许使用起重设备。

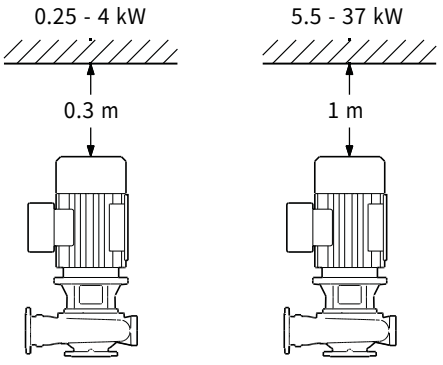


图 9 电机上方的空间

卧式安装

- 对于配置4 kW及以上电机的泵，电机的后方需要留有0.3 m的空间 。
- 所配电机在5.5 kW及以上的泵，电机后方至少需要留有0.3 m的空间，电机上方至少需要留有1米的空间，以允许使用起重设备。
- 带底座的NB水泵必须具备与带从5.5至200 kW电机泵型相同 的空间要求。

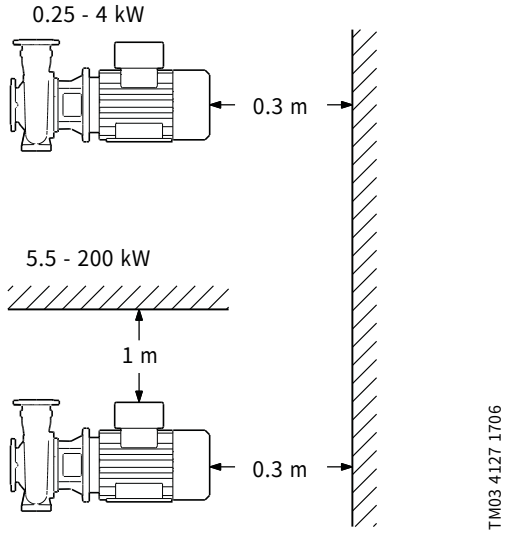


图 10 电机后方的空间

8.3 连接

泵壳体上的箭头表示流体通过泵的流通方向。

安装水泵时可以将电机/泵轴安装在从竖直到水平之间的任意位置上，但电机绝不可低于水平面。

带支脚的水平电机必须有支撑。

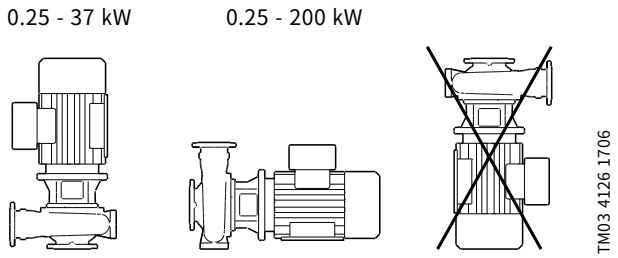


图 11 安装位置

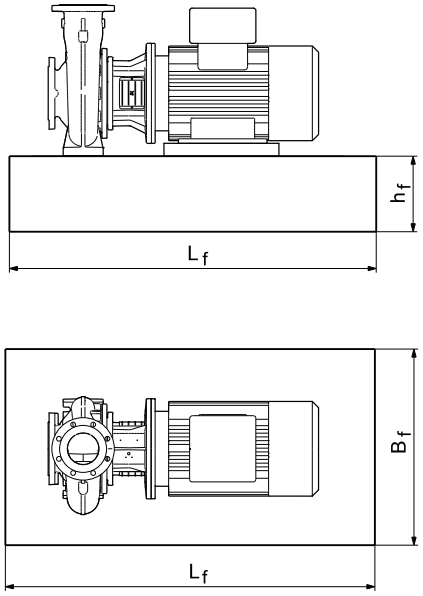
建议在水泵两端均安装隔离阀，以便在水泵需要清理或维修时无需进行系统排水。

8.4 不带底座NB, NBG泵的基础

小心 ***基础安装工作必须按照以下说明来进行。不遵守这些指导可能致使功能故障进而损坏水泵部件!***

建议您将水泵安装在一个平整坚固的混凝土基础上，基础的重量应该足以为整个泵提供永久支撑。基础必须能够吸收振动，正常的应力或冲击。根据经验，混凝土基础的重量应该为泵总重的1.5倍。混凝土基础的表面必须绝对水平和光整。

将泵放置在基础上，然后将其固定。见图12。



TM03 4130 1706

图 12 基础

基础的长度和宽度应该比泵的长度和宽度大200 mm。见图12。

基础的质量必须至少为水泵总质量的1.5倍。基础的最小高度 (h_f) 可按以下公式计算得出:

$$h_f = \frac{m_{泵} \times 1.5}{L_f \times B_f \times \delta_{混凝土}}$$

混凝土的密度(δ) 通常以2,200 kg/m^3计算。

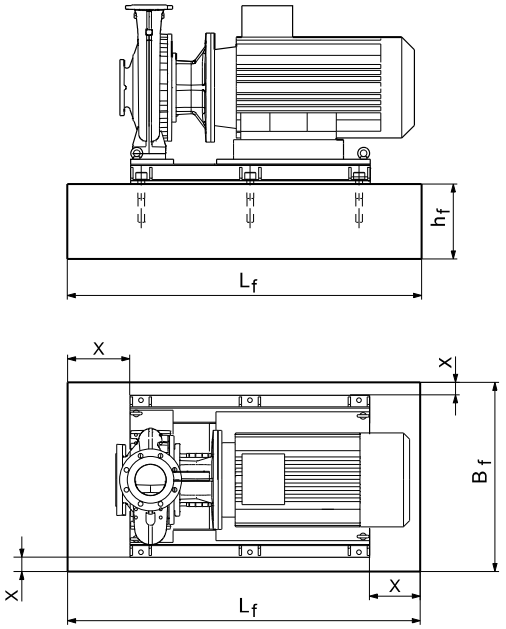
在无噪音运行尤为重要的安装中，建议基础的重量应该达到泵重的5倍。同见第43页的*8.7 阻尼减振*。

8.5 带底座NB, NBG泵的基础

本节内容仅适用于50 Hz水泵，因为60 Hz泵型供货时不带底座。

建议您将水泵安装在一个平整坚固的混凝土基础上，基础的重量应该足以为整个泵提供永久支撑。基础必须能够吸收振动，正常的应力或冲击。根据经验，混凝土基础的重量应该为泵总重的1.5倍。

基础应该在所有四边上都比底座大出100 mm。见图13。



TM05 1558 2709

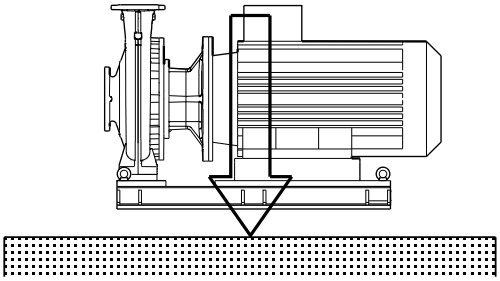
图 13 基础, X = 最小100 mm

基础的最小高度 (h_f) 可按以下公式计算得出:

$$h_f = \frac{m_{泵} \times 1.5}{L_f \times B_f \times \delta_{混凝土}}$$

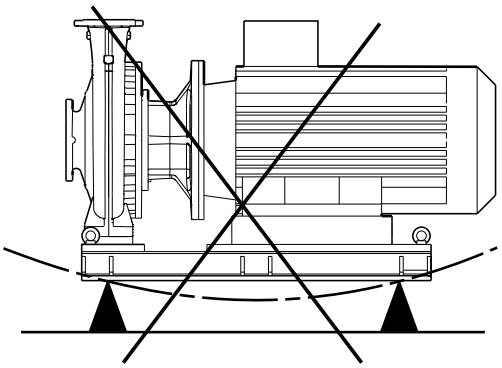
混凝土的密度 (δ) 通常以2,200 kg/m^3计算。

将泵放置在基础上，然后将其固定。底座必须得到全面的支撑。见图14。



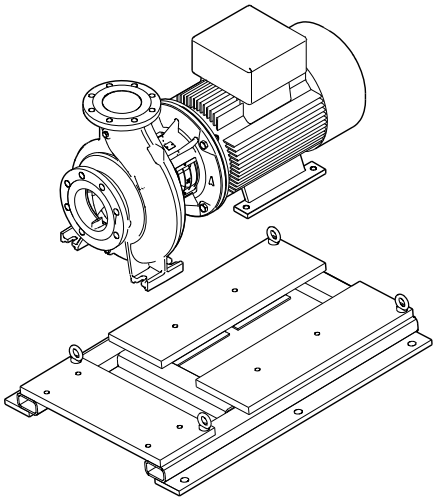
TM05 1559 2709

图 14 正确的基础



TM05 1560 2709

图 15 不正确的基础



TM05 1561 2709

图 16 带浇注孔的底座

安装之前为水泵准备一个高质量的基础是十分关键的。

带底座的NB, NBG泵必须进行水泥灌浆(灌浆锚杆焊接在底座上)。

对于电机功率大于55 kW的二极NB, NBG泵而言，为防止转动电机产生的振动能和液体流态的演变，对底座进行水泥灌浆固定是强行要求的项目。

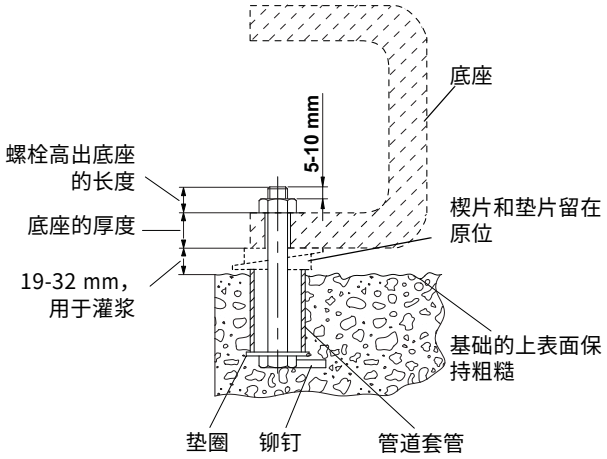
	P2 ≤ 45 kW	P2 ≥ 55 kW
二极	水泥灌浆固定为可选措施	水泥灌浆固定为强制措施
四极	水泥灌浆固定为可选措施	
六极	水泥灌浆固定为可选措施	

步骤

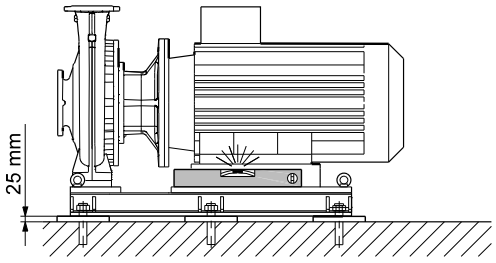
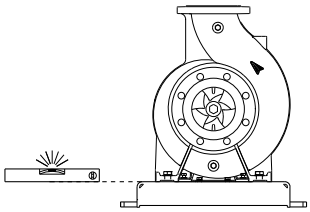
1. 准备基础
2. 调平底座
3. 水泥灌浆

1: 准备基础

建议采取以下步骤来制作高质量的基础。

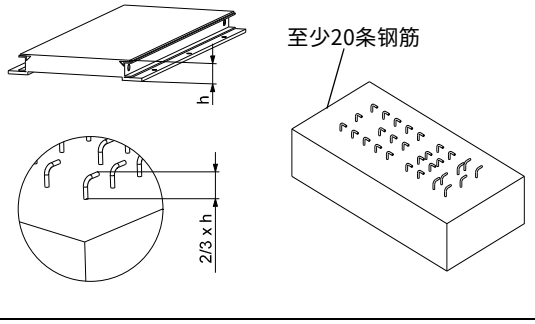
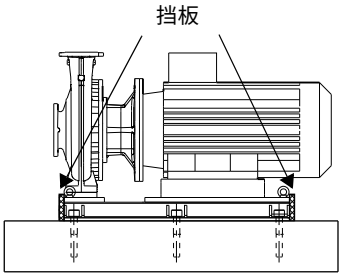
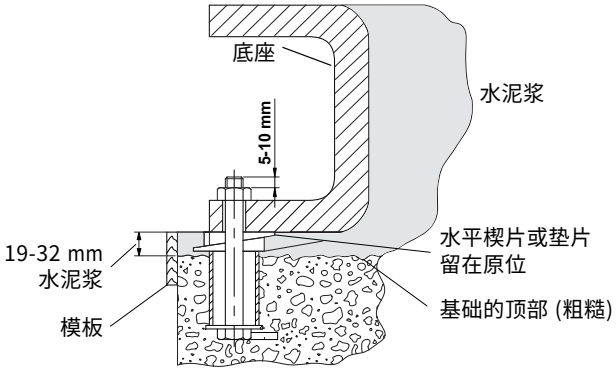
步骤	操作	图示
1	使用获批准的非收缩混凝土。(如有疑问，请咨询您的混凝土供应商。) 以不间断的方式浇注基础直至达到最终高度以下19-32 mm位置。用振捣器确保混凝土均匀分布。在混凝土凝固之前对顶部表面划出充分的刻痕和沟槽。此举可为灌浆提供粘接面。	
2	在混凝土中嵌入基础固定螺栓。为灌浆、垫片、底座下部、螺母及垫圈留下足够的螺栓长 度。	 TM03 0190 4707
3	在调平底座和灌浆之前，允许数日时间使基础的混凝土泥浆凝结。	

2: 调平底座

步骤	操作	图示
1	将底座吊起/用千斤顶顶起到混凝土基础之上19-32 mm的最终高度，采用挡块和垫片在基础两端的螺栓位置以及螺栓之间的中部位置对底座进行支撑。	 TM04 5183 2809
2	通过在底座的下面添加或移去垫片垫平底座。	 TM04 0489 0708
3	对着底座拧紧基础固定螺母。确保管道可以与泵的法兰对齐并且不会对管路或法兰造成牵拉。	

3: 灌浆

灌浆可以补偿基础的不平整性，有助于设备重量的均匀发布，并有利于减振和防止移位。使用获批准的非收缩水泥浆。如对水泥浆存有疑问，请联络灌浆专家。

步骤	操作	图示
	用2K锚固粘着胶将钢筋预埋在基础内。	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
1	钢筋的数目取决于底座的大小，但建议在整个底座面积内均匀预埋至少20条钢筋。 钢筋的游离端应该是底座高度的2/3，以保证正确灌浆。	
2	将混凝土基础的表面用水充分湿润，然后抹去表面水分。	
3	保证底座的两端设有恰当的挡板。	 TM05 1562 3011
4	如有必要，灌浆前再次检查底座的水平度。将非收缩水泥浆从底座的开口处灌入直到底座下方的空间被全部填满。 模板内填满水泥浆直到底座顶部。 在往泵上连接管道之前，先允许水泥浆充分干透(经批准的水泥浆24小时应该足够)。 灌浆完全硬化后，检查基础固定螺母，必要时再次拧紧。 灌浆后大约两个星期，或者是灌浆完全干透后，在灌浆的边缘涂刷油漆以防空气和湿气与灌浆发生接触。	 TM03 2946 4707

8.6 管道布置

8.6.1 管道

安装管路时，务必确保泵壳不会受到管道的牵拉。

吸水管和排水管的尺寸必须恰当，同时需要考虑到泵的入口压力。

安装管道时应注意避免气穴形成，特别是在泵的吸入侧。

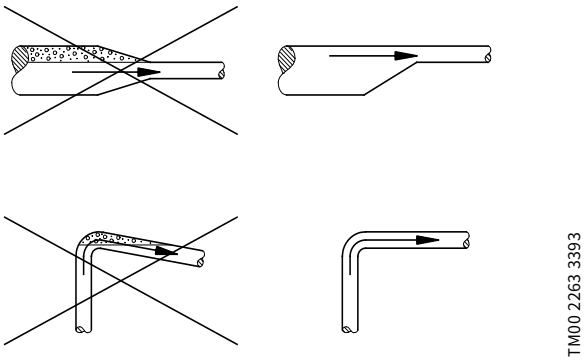


图 17 管路

在泵的两端分别安装一个隔离阀，以便在需要对泵进行清洁或维修时无须将系统排干。

确保尽量靠近水泵两端处的管道得到充分的支撑，包括吸入端和排出端。反法兰应该真正贴靠水泵的法兰而又不受到牵拉，因为牵拉会损坏水泵。

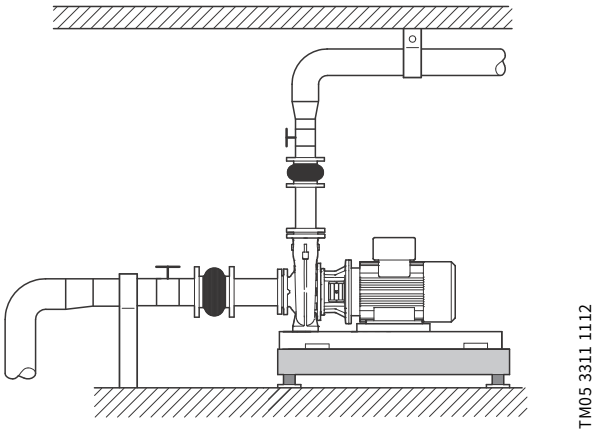


图 18 NB、NBG泵安装

8.6.2 直接安装在管路中

配有机架尺寸在132及132以下电机的泵，适合于直接安装在有支撑的管路中。

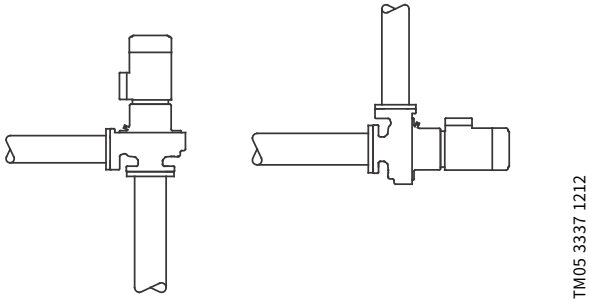


图 19 直接安装在管路中

这种类型的安装不允许使用膨胀接头。

注意 ***为了保证运行噪音小，管路应该用合适的管路吊架吊起来。***

8.6.3 旁路

警告

该泵型不允许在闭阀状态下运行，因为这会引起温度增高/泵中蒸汽形成而致使水泵损坏。

如果水泵面临任何排出阀闭阀状态下运行的危险，则应该安装一个旁路或排水管以保证最低流量能够贯通水泵。最小运行流量必须至少达到最大流量的10 %。泵的流量和扬程在泵的铭牌上标出。

8.7 阻尼减振

8.7.1 降噪和减振

为了达到最佳工作状态，将噪音和振动降至最低，可考虑为水泵安装减振器。一般而言，输出功率在11 kW和11 kW以上的泵都要考虑安装。对于输出功率90 kW和90 kW以上的水泵，应考虑将安装减振器作为强制措施。较小功率的电机也会发生较大的噪音和振动。

噪音和振动是由于电机和水泵运转，以及水管和管道配件中的水流造成的。其对环境的影响程度根据情况而定，并取决于安装的正确性以及系统中其它部件的状况。

消除噪音和振动的最佳方法是采用混凝土基础、减振器以及膨胀接头。见图18。

8.7.2 减振器

为了防止振动传递给建筑物，建议使用减振器将水泵基座与建筑物的各个部位隔离开来。

正确选择减振器需要以下数据：

- 传导到减振器的冲击力
- 电机速度 （如具有速度控制功能，应将其考虑在内）
- 要求减振的% (建议为70 %)。

对减振器的选择根据具体安装情况各不相同。在某些安装中，错误的减振器可以使振动量加大。因此应该由减振器供货商对减振器规格进行估测。

如果您是将水泵安装在带减振器的基础上，请务必在水泵法兰上安装膨胀接头。这样做很重要，因为可以防止水泵"悬空"在法兰内。

8.8 膨胀接头

膨胀接头有以下优点:

- 吸收因液体温度变化而对管道系统产生的膨胀和收缩
- 降低因管道系统压力激增而带来的机械影响
- 隔离管路内的结构噪音(仅对于橡胶波纹管膨胀接头而言)。

注意 ***不可将膨胀接头用于对不正确管道安装的补救措施，比方说错位或法兰未对准。***

膨胀接头在吸入侧和排出侧的安装位置离开水泵的距离应该是管道直径 (DN) 的1到1 1/2倍。这样可以防止接头中产生涡流，因而确保最佳吸入条件并使排出侧的压力损失降至最小。流速> 5 m/s 时，建议您安装一个与管道 相互匹配的较大膨胀接头。

带限制杆和不带限制杆的橡胶波纹管膨胀接头示例如图20和21所示。

TM02 4979 1902

图 20 带限制杆的橡胶波纹管膨胀接头

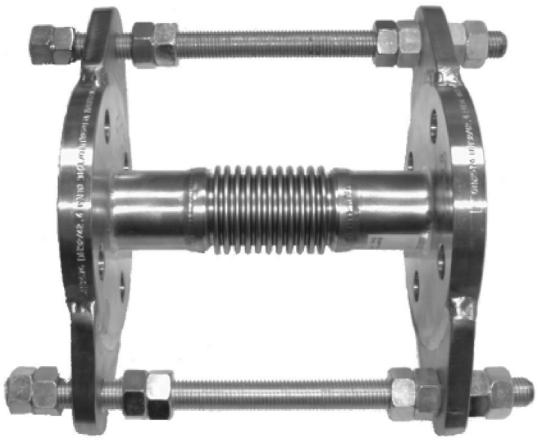
TM02 4981 1902

图 21 不带限制杆的橡胶波纹管膨胀接头

带限制杆的膨胀接头可用来减低管道中因膨胀/收缩而产生的影响。在法兰尺寸大于DN 100 时，建议使用带限制杆的膨胀接头。

固定管道时请务必小心避免管道对膨胀接头和水泵产生牵拉。遵守供货商的说明并将这些说明分送到管道系统的安装者和监管者手中。

带限制杆的金属波纹管膨胀接头示例如图22所示。



TM02 4980 1902

图 22 带限制杆的金属波纹管膨胀接头

在温度高于+100 °C与高压联合状态下，鉴于橡胶波纹管存在破裂危险，使用金属波纹管可能会更好些。

8.9 测量仪器

8.9.1 压力表和真空压力表

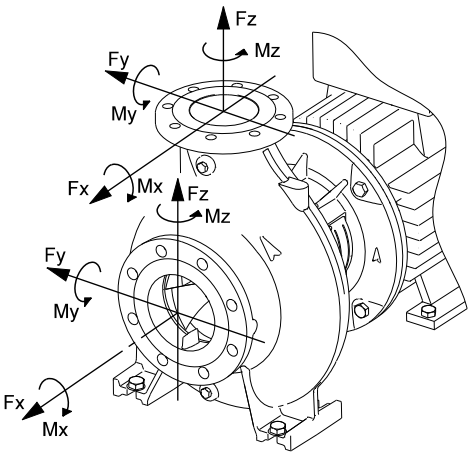
为了保证对水泵运行进行持续监测，建议安装压力表 （在排出侧）和流体真空压力表 （在吸入侧）。压力表的开关只能在用于试验目的时打开。压力表的测量范围应该比水泵最大排出压力高出20 %。

当使用泵的法兰盘上的压力表进行测量时，应该注意压力表不会检测到动态压力 （快速压力）。在所有NB和NBG泵型中，因为吸入法兰和排出法兰的直径不同，所以这两个法兰的流量速度也不同。因此，排出法兰上的压力表不会显示技术数据表上说明的压力值，而最多可能比数据表压力值低1.5巴 (约15米)。

8.9.2 电流表

如需检查电机负荷，建议与电流表连接。

9. 法兰受力与力矩



TM03 3974 3809

图 23 法兰受力与力矩

灰铸铁	直径 DN	受力 (N)				力矩 [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF *	My	Mz	Mx	ΣM *
卧式泵，z 轴排水口	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
卧式泵，x 轴，吸入口	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

不锈钢	直径 DN	受力 [N]				力矩 [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF *	My	Mz	Mx	ΣM *
卧式泵，z 轴，排水口	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
卧式泵，x 轴吸入口	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* Σ F 和 Σ M 是受力与力矩的矢量和。

如果并非全部负载都达到最大允许值，允许其中一个值超过正常极限。如需了解进一步信息，请与格兰富联系。

10. 电气连接

电气连接工作必须由具有资质的电气技师按照地方规章来完成。

警告

在拆去接线盒盖以及任何对泵的拆卸/拆装工作开展之前，确保电源已经断开。

泵必须连接到外部电源开关上。

运行电压和运行频率在铭牌上标出。请确保电机与安装现场中电源之间的匹配性。

应该按照接线盒盖内的接线图执行电气连接。

警告

在易爆环境中使用电力设备时，必须遵守相关负责机构或商业组织颁布的通用规定和特别规定。

10.1 电机保护

三相电机必须连接到电机保护断路器上。

所有的3 kW及以上三相格兰富MG型与MMG型电机均配有一个热敏电阻。见电机接线盒中的说明。

按照接线盒盖背面的接线图所示进行电气连接。

警告

在对配置了热敏开关或热敏电阻的电机开展任何维修工作之前，必须保证电机不会在冷却后自动开机。

10.2 变频器操作

所有三相电机均可连接变频器。

变频器工作时，由于电压峰值引起涡流电流，经常会使电机绝缘系统负荷更重，使电机噪音比正常情况下更大。

由变频器驱动的大功率电机负载会因为轴电流的作用而加大。

如果使用变频器驱动泵，请检查以下运行条件:

运行条件	操作
二极、四极和六极电机，机架尺寸280及以上	检查电机轴承之一是否绝缘。联系格兰富。
需控制噪声的应用	在电机与变频器之间装dU/dt滤波器 （降低电压峰值，从而降低噪音）。
需严格控制噪声的应用	安装正弦滤波器。
电缆长度	安装一根满足变频器供应厂家安装技术要求的电缆。（电机与变频器之间的电缆长度会影响电机负载）。
供电电压不高于500 V	检查电机是否适合于变频器运行。
供电电压500 V到690 V之间	在电机与变频器之间安装一个dU/dt滤波器（降低电压峰值，从而降低噪音）或者检查电机是否已加强绝缘。
供电电压690 V或更高	安装dU/dt滤波器，并检查电机是否强化了绝缘。

11. 试运行和启动

注意 ***在加满液体和排气之前不要启动水泵。***

11.1 概述

警告

如果是泵送饮用水，启动之前应该用清洁的水彻底冲洗水泵，以除去防腐剂、试验液或油脂类的异物。

11.2 试运行

11.2.1 冲洗管道系统

小心 ***水泵不适合用于泵送含有管道碎片和焊渣等固体颗粒的液体。启动水泵前，必须对管道系统进行彻底地清洁、冲洗，并注满洁净的水。***

如因冲洗管道系统导致水泵受损，质保对此无效。

11.3 启动注水

闭合系统或者是液位在水泵入口水平之上的开放系统

1. 关闭排出口隔离阀，慢慢打开吸入管路的隔离阀。泵和吸入管都应该完全充满液体。
2. 松开注水塞 （M），给泵放气。有液体流出后，拧紧注水塞。

警告

注意注水孔的方向，保证溢出的水不会造成人身伤害或损坏电机或其它元件。

在热水安装中，应该特别注意避免热水可能造成的人身伤害。

带单向阀的吸入运行

水泵启动前，吸水管和水泵必须充满液体并完全排气。

1. 关闭排出口隔离阀，慢慢打开吸入管路的隔离阀。
2. 取下注水塞 （M）。
3. 通过注水孔加注液体，直到吸水管和水泵完全充满液体。
4. 塞紧注水塞 （M）。

吸入口管路可以通过注水塞来注满或排空。见图24。泵前也可以安装一个带有漏斗的注液装置。

液位低于水泵进口的开放式系统

1. 如果泵的吸入侧装有隔离阀，这个阀必须完全打开。
2. 关闭排出口隔离阀，塞紧注水塞和排水塞。
3. 连接一个手动排放泵，来代替注液装置 （漏斗）。
4. 在排放泵和离心泵之间应装有一个滑阀，以防止排放泵超压。
5. 一旦手动排放泵上的滑阀打开，用短而快的泵冲程对吸入管路进行排气，直到液体从排出侧流出。
6. 关闭排放泵的阀门。

E: 排水塞
M: 注水塞

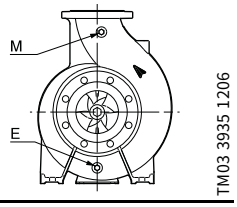


图 24 排水塞和注水塞

11.4 检查旋转方向

警告

检查旋转方向时，泵里必须装满液体。

泵壳上的箭头表示正确的旋转方向。从泵端看，转动方向应该是顺时针方向。见图24。

11.5 启动

在启动泵之前，将吸入侧隔离阀完全打开，保持排出侧隔离阀几乎关闭。

启动水泵。

启动期间，通过松开泵头部/泵盖上的排气螺钉给泵排气，直到排放孔流出稳定的液流。

警告

留意排放口的方向，保证排出的液体不要对人员造成影响或损坏电机或其它元件。

在热水安装中，应该特别注意避免热水可能造成的人身伤害。

当管路中充满液体时，慢慢打开排放侧的隔离阀，直到它完全打开。

警告

如果水泵所配置的电机输出是根据某一特定的最大流量而选定的，那么在压差低于预期值时，电机可能会超载。

测量电机的电流消耗并将结果与电机铭牌上标称的数值做对比，以此来检查是否超载。如果出现超载，节流调节排出侧阀门直到电机不再超载。

建议测量电机每次起动时的电流消耗。

注意 ***电机瞬时启动电流会达到电机铭牌上所标注的满载电流的6 倍。***

11.6 轴封磨合期

轴封的密封面是由泵送液体对进行润滑的，也就 意味着密封处可能会有一定量的渗漏。首次启动水泵，或者安装新的轴封时，需经过一定的磨合周期后，渗漏才会降至合理水平。所需时间取决于运行状况，即每当运行状况改变时，就需要开始新的磨合期。

在正常条件下，渗漏液体会蒸发。因此，不会检查到渗漏。

煤油等液体不会蒸发，且其液滴为可见状态，但这不是轴封故障。

11.7 起动与停止次数

机架尺寸	每小时最大启动次数		
	极 数		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

11.8 监控设备的参考读数

建议读取下列参数的初始读数：

- 入口和出口压力 （使用压力表）。

此类读数可在运行反常时用作参考。

12. 维护

警告

在对产品进行维护之前，请先关掉电源。须确保电源开关不会被意外接通。

12.1 泵

水泵是免维护的。

12.2 机械轴封

机械轴封免维护，工作时几乎没有任何泄漏。如果渗漏明显增加，应该立即对机械轴封进行检查。如果滑面受损，应更换整个轴封。要特别注意保护机械轴封。

12.3 电机

定期检查电机。为保证通风充足，请务必保持电机清洁。如果泵安装在灰尘较多的环境中，必须定期清洗和检查水泵。

12.4 润滑

电机轴承

机架尺寸在132及以上的电机装有无须保养终生润滑的轴承。

机架尺寸132以上的电机应该根据电机铭牌上的规定进行润滑。轴承润滑油有可能从电机中溢出。

润滑油脂规格: 见章节*12.4.1 轴承润滑油脂*。

12.4.1 轴承润滑油脂

必须使用符合下列规格的锂基润滑脂：

- NLGI 2级或3级
- 基油粘度：+40 °C下70至150 cSt。
- 温度范围：连续运行时-30 °C至+140 °C。

13. 停泵期间的霜冻保护

如果在霜冻季节不需要使用水泵，应该排空水泵以防损坏。

取下排水塞将泵排干。见图24。

不要拧紧注水塞和更换排水塞，直到泵被再次使用。

警告

必须注意确保溢出的水不会对人员造成伤害或损坏电机或其它部件。

在热水安装中，应该特别注意避免灼热的热水可能造成的人身伤害。

如果泵要排空长期不用，应在轴上轴承托架处注入几滴硅油。这可以防止机械密封表面粘连。

14. 维修保养

警告

若水泵用于泵送会对人体产生危害的有毒液体，则必须将该其归类为受污染水泵。

如果要求格兰富对此类泵进行维修，在泵返厂维修之前，应将泵工作液体的详细资料告知格兰富。否则的话，格兰富有权拒绝对该泵进行维修。

泵返厂可能产生的费用由客户承担。

14.1 服务组件

NB NBG泵型的服务组件，见**www.grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS或服务组件目录。

15. 技术数据

15.1 电气数据

见电机铭牌。

15.2 声压水平

见第73页表格。

16. 故障查找

警告

在拆去接线盒盖之前或者是在拆卸/拆装水泵之前，务必保证电源已经切断并且不会意外接通。

故障	原因	纠正方法
1. 泵不能泵送液体或泵送液体太少。	a) 电气连接错误(两相)。	检查电气连接并采取必要的纠正措施。
	b) 转向错误。	互换电源的两相。
	c) 吸入管路中进入气体。	排空吸入管或泵。
	d) 背压过高。	按照参数表设置工作点。检查系统是否有杂质。
	e) 入口压力过低。	提高吸入侧的液位。将吸入管的隔离阀打开。 确保章节*8.6 管道布置*中说明的条件全部满足。
	f) 吸入管路或叶轮被异物堵塞。	清洗吸入管道或水泵。
	g) 由于密封损坏，水泵吸入空气。	检查管路密封、泵壳垫片和轴封，必要时更换。
	h) 由于液位过低，水泵吸入空气。	提高吸入侧的液面水平，尽可能使它保持恒定。
2. 因过载导致电机保护断路器跳闸。	a) 水泵被杂质堵塞。	清洗水泵。
	b) 水泵运行超出额定工作点。	按照参数表设置工作点。
	c) 液体的密度或粘度高于订单上说明的值。	如果减少流量可以满足需要，降低排出侧的流量。或者安装功率更大的电机。
	d) 电机保护断路器的过载设置不正确。	检查电机保护断路器的设置，必要时更换。
	e) 水泵在两相下运转。	检查电气连接。保险丝如有损坏，更换。
3. 泵的噪音太大。 水泵运行不稳定并出现振动。	a) 入口压力过低(气蚀)。	提高吸入侧的液位。将吸入管的隔离阀打开。 确保章节*8.6 管道布置*中说明的条件已全部满足。
	b) 吸入管路或泵内进入空气。	排空水泵和吸入管。
	c) 背压低于规定值。	按照参数表设置工作点。
	d) 由于液位过低，水泵吸入空气。	提高吸入侧的液位，并尽量保持液位恒定。
	e) 叶轮失去平衡(叶片堵塞)。	清洗和检查叶轮。
	f) 内部零件磨损。	更换磨损零件。
	g) 管道应力使泵变形 （继而产生启动噪音）。	重新安装泵使其不受应力。 把管路支撑好。
	h) 轴承故障。	更换轴承。
	i) 电机风扇故障。	更换风扇。
	j) 泵内有异物。	清洗水泵。
	k) 变频器运行。	见章节*10.2 变频器操作*。
4. 水泵，接口或机械轴封泄漏。	a) 管道应力使泵变形 （进而引起泵壳或接头泄漏）。	重新安装泵使其不受应力。 把管路支撑好。
	b) 泵壳垫片及连接处的垫片损坏。	更换泵壳垫片或连接处的垫片。
	c) 机械轴封过脏或相互粘结。	检查并清洁机械轴封。
	d) 机械轴封损坏。	更换机械轴封。
	e) 轴封面损坏。	更换轴。
5. 泵或电机温度太高。	a) 吸入管路或泵内进入空气。	排空吸入管或泵，再重新装满液体。
	b) 入口压力过低。	提高吸入侧的液位。将吸入管的隔离阀打开。 确保章节*8.6 管道布置*中说明的条件已全部满足。
	c) 轴承润滑太少、太多或不合适。	添加、减少或更换润滑脂。
	d) 轴向压力过高。	检查叶轮的泻压孔以及吸入管路上的锁环。
	e) 电机保护断路器损坏，或设置不正确。	检查电机保护断路器的设置，必要时更换。
	f) 电机过载。	降低流量。

17. 回收处理

必须以环境友好的方式对本产品或产品的部件进行回收处理。

1. 使用公立或私立废品回收服务设施。
2. 如果以上无法做到，与附近的格兰富公司或服务站联系。

内容可有变动。

これはオリジナル英語版の和訳です。

目次

		ページ
1.	**安全上のご注意**	**49**
1.1	安全のために次のことは必ず守ってください	50
2.	**保証期間と保証範囲**	**50**
2.1	有償修理	50
3.	**一般的な注意事項**	**50**
4.	**配送と取扱**	**51**
4.1	配送	51
4.2	取扱	51
5.	**型式の説明**	**51**
5.1	銘板	51
5.2	型式	52
6.	**アプリケーション**	**53**
6.1	搬送液	53
7.	**運転条件**	**54**
7.1	周囲温度と標高	54
7.2	液温	54
7.3	最高吐出圧力	54
7.4	最低入口圧力	54
7.5	最大入口圧力	54
7.6	最小流量	54
7.7	最大流量	54
7.8	メカニカルシール	55
8.	**電動機なしのポンプ**	**56**
8.1	足なしポンプ·ハウジングへの電動機の取付	56
8.2	足付きポンプ·ハウジングへの電動機の取付	58
9.	**機械関係の据付**	**60**
9.1	据付前の準備	60
9.2	ポンプ据付場所	60
9.3	接続	60
9.4	架台なしの NB, NBG ポンプの基礎	61
9.5	架台付きの NB, NBG ポンプの基礎	61
9.6	配管	65
9.7	防振パッド	65
9.8	伸縮継手	66
9.9	計測機器	66
10.	**フランジにかかる力とトルク**	**67**
11.	**電気接続**	**68**
11.1	電動機保護	68
11.2	インバータ運転	68
12.	**試運転調整**	**68**
12.1	一般的な注意事項	68
12.2	試運転調整	68
12.3	呼び水	69
12.4	回転方向の確認	69
12.5	始動	69
12.6	シャフトシールの慣らし期間	69
12.7	始動 / 停止	69
12.8	モニタ機器の読み取り基準値	69
13.	**保守**	**70**
13.1	ポンプ	70
13.2	メカニカルシール	70
13.3	電動機	70
13.4	グリース補充	70
14.	**休止期間と凍結防止**	**70**
15.	**サービス**	**70**
15.1	サービス・キット	70
16.	**技術データ**	**70**
16.1	電気データ	70
16.2	音圧レベル	70
17.	**トラブルシューティング**	**71**
18.	**廃棄処分**	**72**

警告

設置作業に先立ち、本書の設置方法、運転方法の説明をよく読んでください。設置や運転に関しては、関連法規や技術基準に従って行ってください。

1. 安全上のご注意

ご使用（据付、運転、保守・点検等）の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして、注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。

この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「警告」「注意」として区分してあります。

警告

安全上のご注意をお守り下さい。死亡事故や重大な傷害を招く恐れがあります。

注意 ***安全上のご注意をお守り下さい。機器の損傷、誤動作を招く恐れがあります。***

なお、**注意** に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。

いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

注意 ***注意書きや取扱説明書をお読みいただくと、作業の簡易化や安全な取り扱いに役立ちます。***

警告

全般

- ***爆発性雰囲気中では使用しないでください。***
- ***メンテナンス等、保守の目的で作業する場合は、必ず電源を切って作業してください。***

運搬、設置、配管・配線、運転・操作、保守・点検の作業は、専門知識のある人が実施してください。感電、けが、火災等のおそれがあります。

警告

配管・配線

- ***電源ケーブルとの結線は、取扱説明書によって行ってください。感電や火災のおそれがあります。***

ポンプの運転は、適切な容量の漏電ブレーカをつけて御使用ください。感電や火災等のおそれがあります。

警告

据付・調整

アース用端子を確実に接地してください。感電のおそれがあります。

警告

運転

- ***運転中、回転体（シャフト等）へは絶対に接近又は接触しないでください。巻き込まれ、けがのおそれがあります。***
- ***停電した時は必ず電源スイッチを切ってください。けがのおそれがあります。***

空運転（ポンプ内部に搬送液がない時の運転）はしないでください。ポンプ破損の原因となります。

全般

- ***ポンプの仕様以外で使用しないでください。感電、けが、破損等のおそれがあります。***
- ***ポンプ及びモータの開口部に、指や物を入れないでください。感電、けが、火災等のおそれがあります。***
- ***損傷したモータを使用しないでください。けが、火災等のおそれがあります。***
- ***お客様による製品の改造は、当社の保証範囲外ですので、責任を負いません。***

注意

銘板を取り外さないでください。

輸送・運搬

- *運搬時は、落下、転倒すると危険ですので、十分ご注意ください。*

注意 *装置に据え付けた後、ポンプのハンドルなどポンプ本体の部分を利用して、装置全体を吊り上げることは避けてください。*
吊り上げる前に銘板、梱包箱、外形図、カタログ等により、ポンプの質量を確認し、吊り具の定格荷重以上の質量を吊らないでください。

開梱

- *天地を確認の上、開梱してください。けがのおそれがあります。*

注意 *現品が注文通りのものかどうか、確認してください。*
間違った製品を設置した場合、けが、破損等のおそれがあります。

据付・調整

- *ポンプを定常運転する前に本取扱説明書を参考にして、回転方向を確認してください。*
  けが、装置破損のおそれがあります。
- *ポンプには絶対に乗らないようにしてください。*
  ポンプの破損や、けがのおそれがあります。

注意
- *400Ｖ級インバータでモータを駆動する場合、インバータ側で抑制フィルタやリアクトルを設置してください。*
  絶縁破壊による破損、火災のおそれがあります。

モータの周囲には通風を妨げるような障害物を置いたり可燃物を置かないでください。
冷却が疎外され、異常加熱や火災、やけど等のおそれがあります。

配管・配線

- *配線は、電気設備技術基準や内線規程にしたがって施工してください。焼損や火災のおそれがあります。*

注意 *モータ保護装置がモータに内蔵されていません。*
過負荷保護装置は電気設備技術基準により取付が義務づけられています。
過負荷保護装置以外の保護装置（漏電遮断器等）も設置することを推奨します。
焼損や火災のおそれがあります。

運転

- *運転中、モータはかなり高温になります。手や体を触れないようにご注意ください。*
  やけどのおそれがあります。

注意
- *異常が発生した場合は直ちに運転を停止してください。感電、けが、火災等のおそれがあります。*

一般仕様のポンプを許容以上の高温液（カタログの許容液温を御参照下さい）には使用しないで下さい。
ポンプが故障し、漏電や感電などの原因となります。

保守・点検

- *絶縁抵抗測定の際は、ポンプ本体に触れないでください。感電のおそれがあります。*

注意 *ポンプの本体は高温になるので、素手でさわらないでください。*
やけどのおそれがあります。

修理・分解・改造

注意 *修理、分解は、必ず専門家が行ってください。*
感電、けが、火災等のおそれがあります。

廃棄

注意 *モータ及びポンプを廃棄する場合は、*
一般産業廃棄物として処理してください。

1.1 安全のために次のことは必ず守ってください

安全上の注意事項

正しくお使いいただくために、ご使用前に必ず取扱説明書をお読みください。

また安全上、下記事項は特に注意してください。

1. *この機器の回転部に接触すると重傷を負う可能性がありますので、関係者以外は操作出来ない配慮をしてください。*
2. *周囲に爆発性、引火性、腐食性ガスのない場所に設置してください。*
3. *ご使用前に必ず接地（アース）を取り付けてください。*
4. *部品を取り外して他の機器に使用したり、指定以外の商品を使用しないでください。*
5. *仕様書、契約書、取扱説明書に記載された運転条件以外では、絶対に運転しないでください。*

「安全上のご注意」を逸脱した取扱いによって発生した事故の責任はいっさい負いません。

2. 保証期間と保証範囲

納入品の保証期間は、ご注文主のご指定場所に納入後１年とします。保証期間中に本取扱説明書に従った製品仕様範囲内の正常な使用状態で故障を生じた場合は、故障部分の交換又は修理を無償で行います。

但し、次に該当する場合は、この保証の範囲から除外させていただきます。

1. 需要者側の不適当な取り扱い、ならびに使用による場合。
2. 故障の原因が納入品以外の事由による場合。
3. 納入者以外の改造または修理による場合。
4. その他、天災、災害などで納入者側の責にあらざる場合。

尚、ここで言う保証は納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される損害は含まれません。又、保証は日本国内においてのみ有効です。

2.1 有償修理

保証期間（１カ年）後の調査及び修理は全て有償となります。
また保証期間中においても、上記保証範囲外の理由による故障の修理、及び故障原因調査は有償にてお引き受け致しますので購入先またはサービスステーションにお申し付けください。

3. 一般的な注意事項

ポンプの型式、モデルはポンプ銘板に記載されています。

このポンプはグルンドフォスの電動機 MG および MMG に適合します。他社製電動機を使用される場合、この取扱説明書にある電動機情報は当てはまらないことがありますので、ご注意ください。またポンプの性能にも影響する場合があります。

4. 配送と取扱

4.1 配送

ポンプは、出荷前に全数検査をしています。試験は、ポンプが関連する基準の要求事項を満たしていることを確認するために測定するポンプ性能試験などを含みます。試験証明書の発行も可能です（事前打ち合わせが必要）。

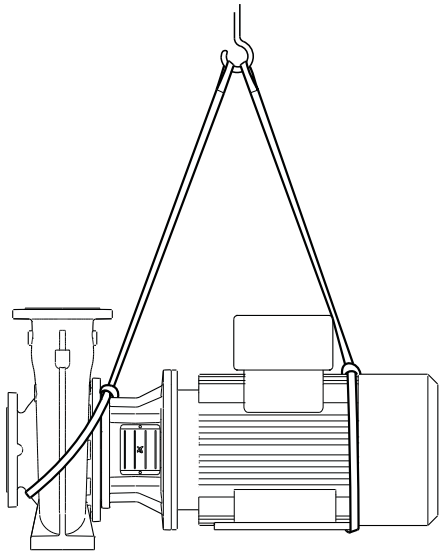
4.2 取扱

質量：梱包のラベルを参照ください。

警告

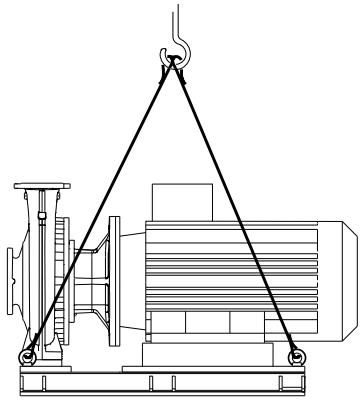
4 kW以上の電動機には吊り上げ用アイボルトが付いていますが、ポンプユニット全体を吊るためのものではありません。図4 参照。

ポンプは図1 から3 に見られるように、ナイロン･ストラップまたはフックにて吊り下げてください。



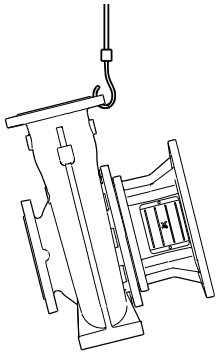
TM03 3973 1306

図 1 架台なしのポンプの正しい吊り方



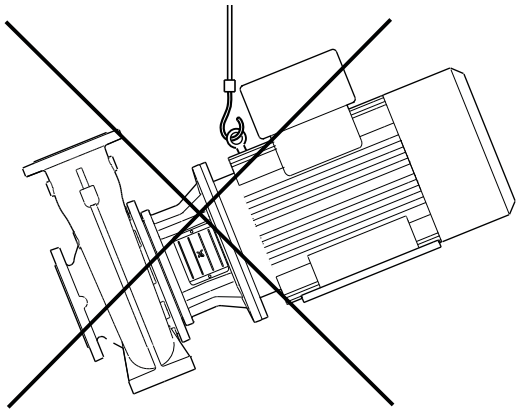
TM04 5179 2809

図 2 架台付きポンプの正しい吊り方



TM05 3309 1112

図 3 電動機なしのポンプの正しい吊り方

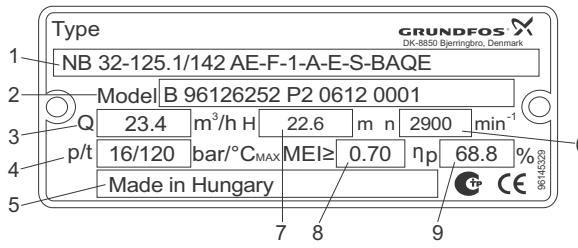


TM03 3972 1306

図 4 間違ったポンプの吊り方

5. 型式の説明

5.1 銘板



TM05 6006 4512

図 5 NB の銘板例

凡例

Pos.	記述
1	型式名称
2	モデル名
3	流量
4	最高圧力/温度
5	原産国
6	ポンプ速度
7	ポンプ揚程
8	最低効率指数
9	最高効率点でのポンプ効率

5.2 型式

モデルB

例 1 (ポンプ設計は EN 733 に準拠)	**NB**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**AE**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
例 2 (ポンプ設計は ISO 2858 に準拠)	**NBG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**A**	**F**	**2**	**N**	**K**	**S**	**DQQK**

ポンプ型式

吸込公称口径 (DN)

吐出公称口径 (DN)

公称インペラ径 [mm]

減少性能 = .1

実インペラ径 [mm]

ポンプの仕様コード (複合コードあり)

- A 基本仕様
- B 電動機サイズアップ
- C 電動機なし
- D 足付きポンプハウジング
- E ATEX 承認・証明書または試験成績書付き (ATEX 承認ポンプ: ポンプの仕様コードの2番目の文字はE)
- F 架台付きの仕様
- S サポート・ブロック付き
- X 特殊仕様 (既出よりさらにカスタマイズする場合)

配管接続

- E E フランジ AS 2129 準拠
- F DIN フランジ EN 1092-2 準拠

フランジの圧力定格 (PN – 公称圧力)

- 1 10 bar
- 2 16 bar

材質

	ポンプ·ハウジング	インペラ	ウェアリング	シャフト
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	青銅/黄銅	1.4301/1.4308
B	EN-GJL-250	青銅 CuSn10	青銅/黄銅	1.4301/1.4308
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	青銅/黄銅	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	青銅 CuSn10	青銅/黄銅	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4301/1.4308
F	EN-GJL-250	青銅 CuSn10	EN-GJL-250	1.4301/1.4308
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	青銅 CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	特殊テフロン樹脂 (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	特殊テフロン樹脂 (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	特殊テフロン樹脂 (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	青銅/黄銅	1.4401/1.4408
T	EN-GJL-250	1.4517	青銅/黄銅	1.4462
X	特殊仕様			

ポンプ内部のシール

ポンプ·カバーのOリング材質

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE 外装のシリコンO リング)
- X HNBR
- V FKM (バイトン®)

シャフトシール配置

- S 単一シール

メカニカルシールとシール用部品のコード

例1 は次の特性を持つ NB 32-125.1 を示します :

- 減少性能
- 142 mm インペラ
- 基本仕様
- ATEX承認・証明書または試験成績書付き
- DIN フランジ EN 1092-2 準拠
- 10 bar フランジ圧力定格
- 鋳鉄ポンプハウジング、EN-GJL-250
- 鋳鉄インペラ、EN-GJL-200

- 青銅/黄銅製ウェアリング
- ステンレス製シャフト、EN 1.4301/1.4308
- ポンプ·カバーの EPDM O リング
- 単一シャフトシール配置
- BAQE シャフトシール。

例2 は次の特性を持つ NB 125-100-160 を示します :

- 160-142 mm コニカル·インペラ
- 基本仕様
- DIN フランジ EN 1092-2 準拠
- 16 bar フランジ圧力定格

- ステンレス製ポンプ·ハウジング、EN 1.4408
- ステンレス製インペラ、EN 1.4408
- 特殊テフロン樹脂 (Graflon®) ウェアリング
- ステンレス製シャフト、EN 1.4401/1.4408
- ポンプ·カバーの FFKM O リング
- 単一シャフトシール配置
- DQQK シャフトシール。

5.2.1 シャフト シール用文字コード

例: 10 = BAQE	B	A	Q	E
シャフトシール型式				
A 固定ドライバー付O リングシール				
B ゴムベローズシール				
D O リング シール、平衡				
G ベローシール、タイプB、縮小シール面				
H カートリッジ·シール、平衡				
回転環材質				
A 金属含浸カーボン (アンチモン(飲料水には使用不可))				
B 合成樹脂含浸カーボン				
Q シリコン カーバイド				
固定環材質				
A 金属含浸カーボン (アンチモン(飲料水には使用不可))				
B 合成樹脂含浸カーボン				
Q シリコン カーバイド				
Oリング、その他ゴム部品の材質、ウェアリングを除く				
E EPDM				
V FKM （バイトン®）				
F FXM (Fluoraz®)				
K FFKM (Kalrez®)				
X HNBR				
U FFKM 製運動用O リングとPTFE 製固定用O リング				

メカニカルシールと材料に関する完全な記述は、英文データブック ″NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE カスタム・ポンプ 準拠: EN 733 & ISO 2858″ を参照願います。

6. アプリケーション

6.1 搬送液

きれいで低粘度、固形・繊維状異物のない非爆発性液体。ポンプを化学的に傷つけるような液体は含まないようにしてください。

7. 運転条件

7.1 周囲温度と標高

周囲温度と据付場所の標高は、ベアリングと絶縁の寿命に影響を持つため、重要な要素です。

周囲温度が推奨する最高周囲温度以上または最高標高（図6 参照）以上のところに取り付けられる場合、空気の密度が低くなり、冷却効果が得られにくくなりますので、全負荷での運転は避けてください。このような場合、より高い出力の電動機を使用する必要があります。

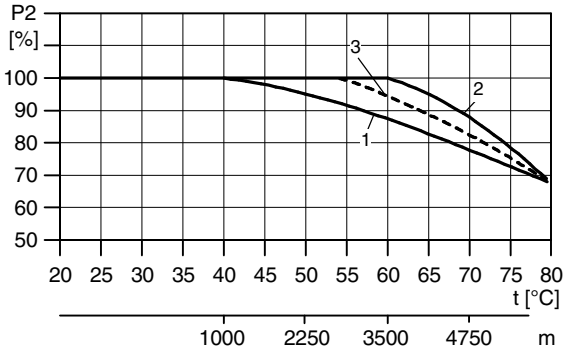


図 6 最高電動機出力は、周囲温度と標高によります。

凡例

Pos.	記述
1	0.25 – 0.55 kW MG 電動機
2	0.75 – 22 kW MG 電動機 (IE2/IE3)
	0.75 – 450 kW MMG-H 電動機 (IE2)
3	0.75 – 462 kW シーメンス電動機 (IE2)

例: 1.1 kW IE2 MG 電動機付きのポンプ：このポンプが標高 4750 m 以上の場所に取り付けられると、定格出力の 88 % 以上の負荷では使用できません。周囲温度 75 ℃ では、電動機は定格出力の 78 % 以上の負荷では使用できません。ポンプが標高 4750 m 以上の場所に、周囲温度 75 ℃ で取り付けられると、定格出力の 88 % x 78 % = 68.6 % 以上の負荷では使用できません。

7.2 液温

–25 ℃ – +140 ℃

最高液温はポンプ銘板に記されています。液温はメカニカルシールの選択によります。

鋳鉄 EN-GJL-250 製ポンプは液温 +120 ℃ 以上では使用してはならないと、基準で定められています。

7.3 最高吐出圧力

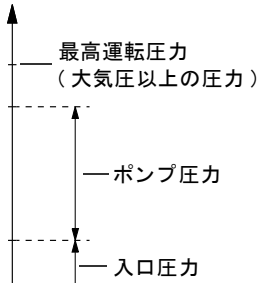


図 7 ポンプ内部圧力

入口圧力とポンプ圧力の和は、ポンプ銘板に記載された最高運転圧力を超えてはなりません。吐出側のバルブを閉じた状態で運転すると、最高の運転圧力が得られます。

7.4 最低入口圧力

キャビテーションを避けるため、最低入口圧力にご注意願います。次の状況ではキャビテーションの危険性が高くなります：

- 液温が高い場合。
- 流量がポンプの定格流量に比べ、かなり大きな場合。
- ポンプが押し込み圧力のある開放システムで運転している場合。
- 搬送液が長い配管で吸い込まれている場合。
- 入口の条件が劣悪な場合。
- 運転圧力が低い場合。

7.5 最大入口圧力

入口圧力とポンプ圧力の和は、ポンプ銘板に記載された最高運転圧力を超えてはなりません。吐出側のバルブを閉じた状態で運転すると、最高の運転圧力が得られます。

7.6 最小流量

ポンプの吐出側を締切状態で運転しないでください。内部液温の急激な上昇/蒸気の発生の原因となります。それによりシャフトの損傷、インペラの磨耗、ベアリングの短寿命、パッキンとメカニカルシールへのストレスと振動による損傷の原因となる恐れがあります。連続流量は定格流量の最低 10 % 以上必要です。定格流量は、ポンプの銘板に記されています。

7.7 最大流量

最大流量は超えてはいけません。キャビテーションや過負荷の恐れが生じます。

最小および最大流量は、データブックの性能曲線図または WebCAPS で選定したポンプの曲線から読み取ることが可能です。

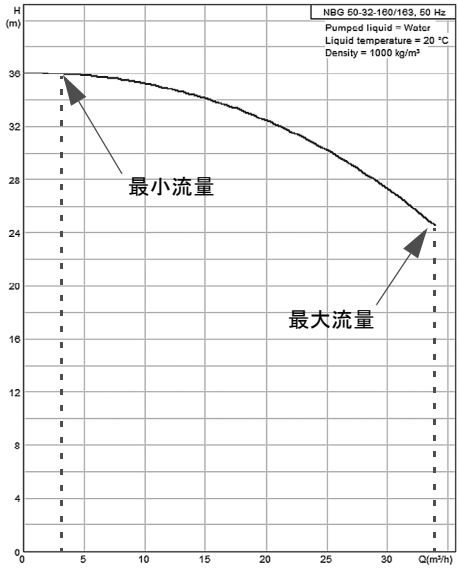


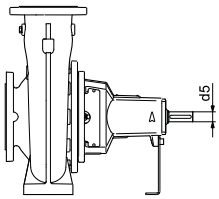
図 8 WebCAPS から最小および最大流量を示した例

7.8 メカニカルシール

シールの運転範囲は2つの主な用途のために述べられています：水の搬送およびクーラントの搬送。

0 ℃ 以上の温度で使用するシールは主に水用で、0 ℃ 以下の温度でのシールは主にクーラント用です。

注：シール寿命の減少と連続的な騒音の発生の恐れがあるため、同時に最高温度と最高圧力条件での運転はおすすめできません。



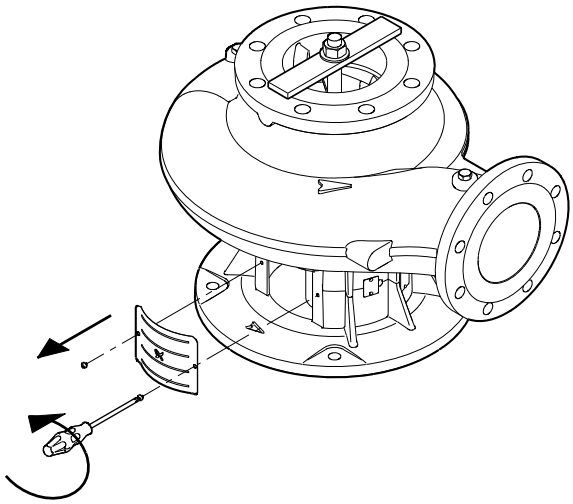
シャフトシール径 [mm]			NB, NK		28, 38	48	55	60
d5 [mm]			NK		24, 32	42	48	60
シャフトシール型式		**摺動面**	**シール材質**	**コード**	**温度範囲**	**最高圧力[Bar]**		
	ベローズシール、タイプB、非バランスタイプ	AQ_1	EPDM	BAQE	0 ℃ – +120 ℃	16	16	16	16
		AQ_1	FKM	BAQV	0 ℃ – +90 ℃	16	16	16	16
		BQ_1	EPDM	BBQE	0 ℃ – +120 ℃	16	16	16	16
		BQ_1	FKM	BBQV	0 ℃ – +90 ℃	16	16	16	16
		Q_1B	EPDM	BQBE	0 ℃ – +140 ℃	16	–	–	–
		Q_1Q_1	EPDM	BQQE	0 ℃ – +90 ℃	16	16	16	16
		Q_1Q_1	FKM	BQQV	0 ℃ – +90 ℃	16	16	16	16
	ベローシール、タイプB、縮小シール面・非バランスタイプ	Q_1Q_1	EPDM	GQQE	−25 ℃ – +90 ℃	16	16 *	16 *	16 *
		Q_1Q_1	FKM	GQQV	−20 ℃ – +90 ℃	16	16 *	16 *	16 *
	Oリング・シール、タイプA、非バランスタイプ	Q_1A	EPDM	AQAE	0 ℃ – +120 ℃	25	25	25	25
		Q_1A	FKM	AQAV	0 ℃ – +90 ℃	25	25	25	25
		Q_1Q_1	EPDM	AQQE	0 ℃ – +90 ℃	25	25	16	16
		Q_1Q_1	FKM	AQQV	0 ℃ – +90 ℃	25	25	16	16
		Q_1Q_1	HNBR	AQQX	0 ℃ – +90 ℃	25	25	16	16
		Q_1Q_1	FFKM	AQQK	0 ℃ – +90 ℃	16	16	16	16
	O リング・シール、タイプD、バランスタイプ	AQ_6	FXM	DAQF	0 ℃ – +140 ℃	25	25	25	25
		Q_6Q_6	EPDM	DQQE	0 ℃ – +120 ℃	25	25	25	25
		Q_6Q_6	FKM	DQQV	0 ℃ – +90 ℃	25	25	25	25
		Q_6Q_6	HNBR	DQQX	0 ℃ – +120 ℃	25	25	25	25
		Q_6Q_6	FFKM	DQQK	0 ℃ – +120 ℃	25	25	25	25

* 最高温度 60 ℃。

8. 電動機なしのポンプ

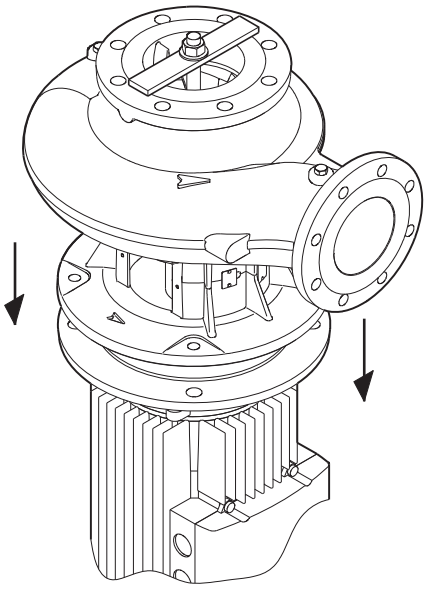
8.1 足なしポンプ·ハウジングへの電動機の取付

ポンプは輸送中にメカニカルシールを保護するため、輸送用ブラケットの付いた状態で出荷されます。電動機を取り付けるとき、下記図面の説明に従ってください。



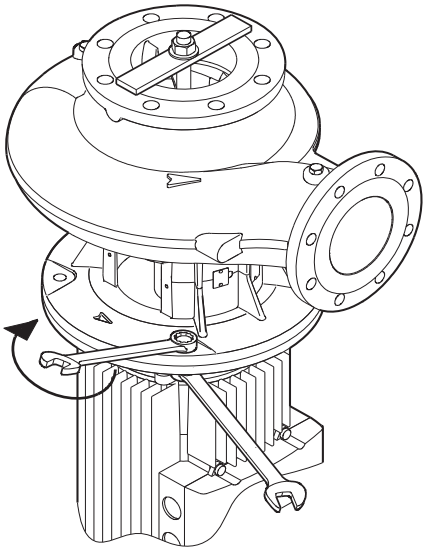
TM05 3327 1212

1. カップリング·ガードを外し、シャフトの六角セットネジをゆるめます。



TM03 3906 1212

2. ポンプを電動機の上に載せます。



TM03 3907 1212

3. 電動機のボルトを正しいトルクで締め付けます。下記参照。

M8: 12 ± 2.4 Nm

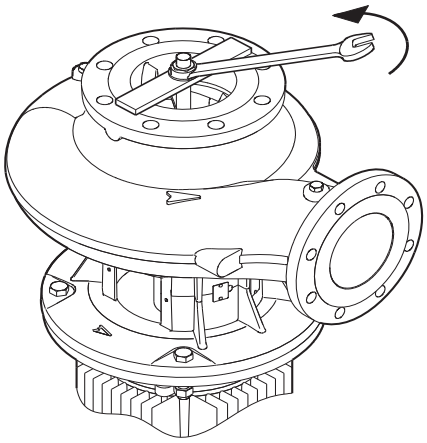
M10: 25 ± 5 Nm

M12: 40 ± 8 Nm

M16: 100 ± 20 Nm

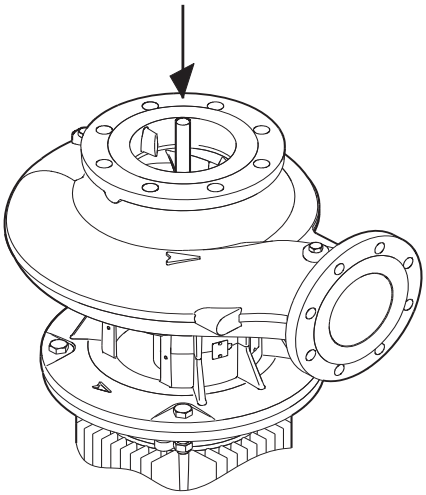
M20: 150 ± 30 Nm

M24: 200 ± 40 Nm



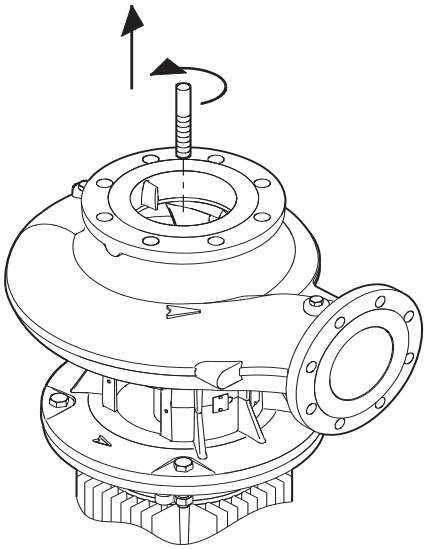
TM03 3908 1212

4. ナット、ワッシャ、輸送用ブラケットを外します。



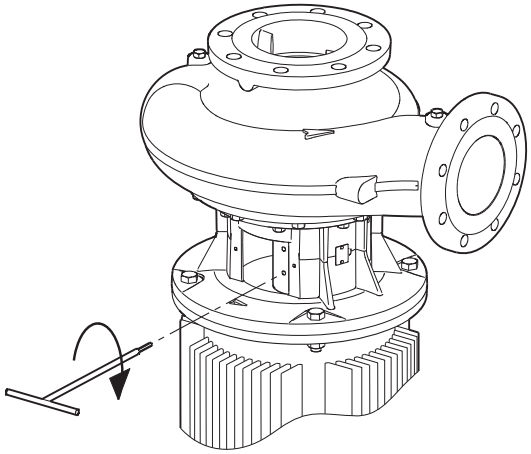
TM03 3909 1212

5. シャフトが底の位置に達するまで、ネジの付いたパイプを押し込みます。



TM03 3910 1212

6. ネジの付いたパイプを外します。



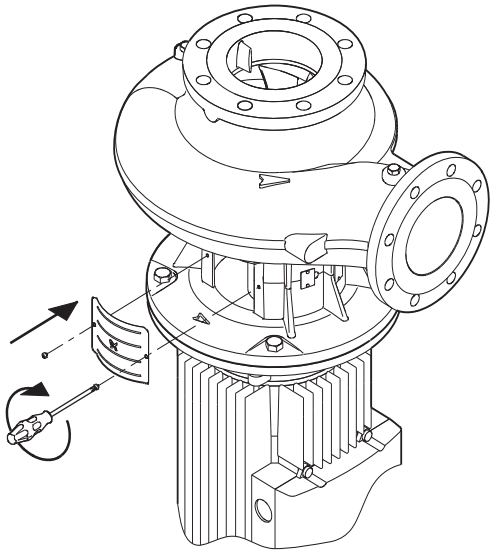
TM03 3911 1212

7. ロックタイト 243 を六角セットネジのネジに塗布します。適正トルクでネジを締めてください。下記参照。

M5: 6 ± 2 Nm

M6: 8 ± 2 Nm

M8: 15 ± 3 Nm



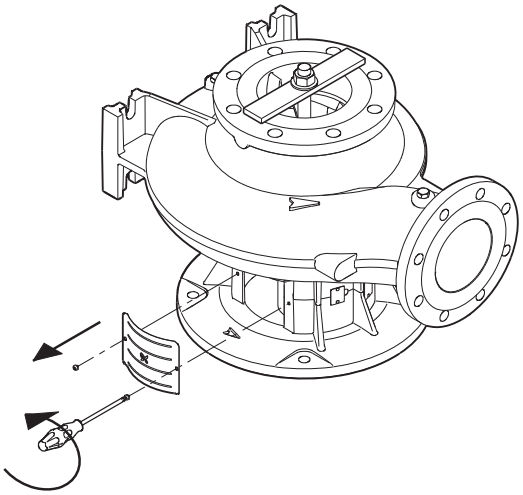
TM03 3912 1212

8. カップリングガードを取り付けます。適正トルクでネジを締めてください。下記参照。

M5 x 10 mm: 6 ± 2 Nm

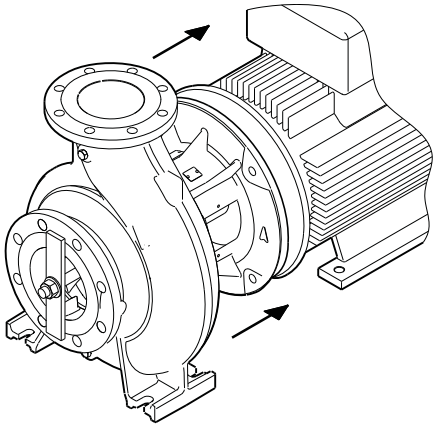
8.2 足付きポンプ·ハウジングへの電動機の取付

ポンプは輸送中にメカニカルシールを保護するため、輸送用ブラケットの付いた状態で出荷されます。電動機を取り付けるとき、下記図面の説明に従ってください。



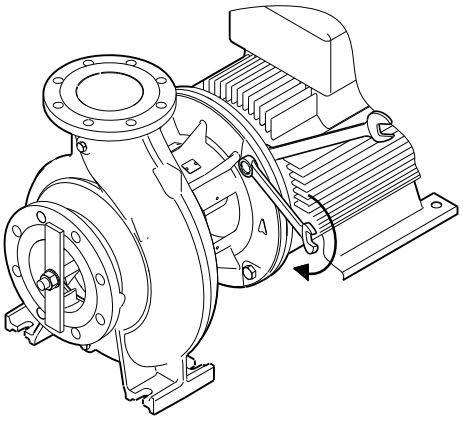
TM03 3913 1206

1. カップリング·ガードを外し、シャフトの六角セットネジをゆるめます。



TM03 3905 1206

2. ポンプを電動機に合わせ、はめ込みます。



TM03 3914 1206

3. 電動機のボルトを正しいトルクで締め付けます。下記参照。

M8: 12 ± 2.4 Nm

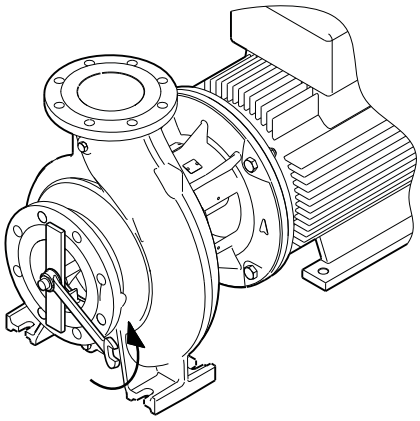
M10: 25 ± 5 Nm

M12: 40 ± 8 Nm

M16: 100 ± 20 Nm

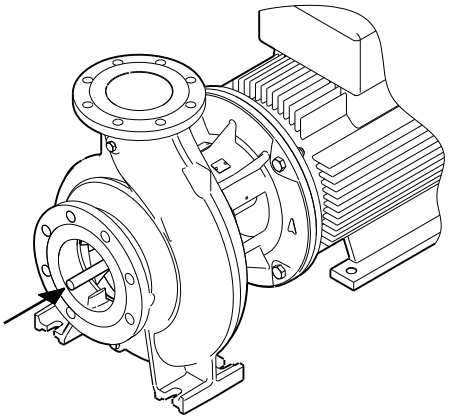
M20: 150 ± 30 Nm

M24: 200 ± 40 Nm



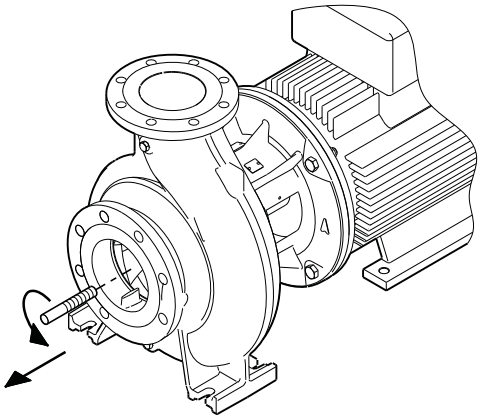
TM03 3915 1206

4. ナット、ワッシャ、輸送用ブラケットを外します。



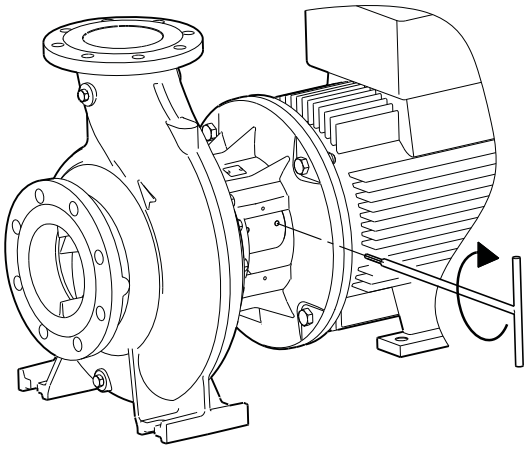
TM03 3916 1206

5. シャフトが底の位置に達するまで、ネジの付いたパイプを押し込みます。



TM03 3917 1206

6. ネジの付いたパイプを外します。



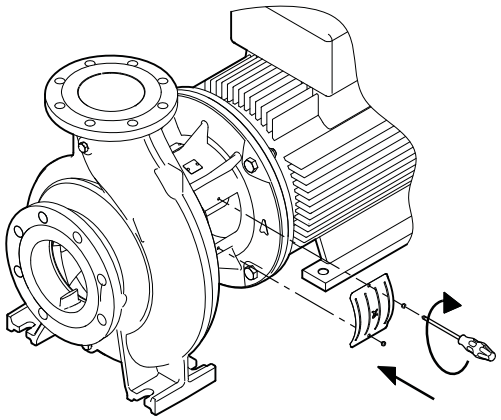
TM03 3918 1206

7. ロックタイト 243 を六角セットネジのネジに塗布します。適正トルクでネジを締めてください。下記参照。

M5: 6 ± 2 Nm

M6: 8 ± 2 Nm

M8: 15 ± 3 Nm



TM03 3919 1206

8. カップリングガードを取り付けます。適正トルクでネジを締めてください。下記参照。

M5 x 10 mm: 6 ± 2 Nm

9. 機械関係の据付

9.1 据付前の準備

ポンプが届いたらすぐに確認を行い、破損や腐食のおそれのない場所で保管してください。ポンプの運転開始前に6ヶ月以上の期間があくことが予想される場合は、必要に応じ内部に腐食防止剤を塗るなど、適切な処置を行ってください。

腐食防止剤は、ゴム部品に接触しても変質の原因とならないものを使用してください。

腐食防止剤は簡単に除去できるものを使用してください。

水分、ほこりなどがポンプに入るのを防ぐため、配管を全て接続するまでは開口部にカバーをしておいてください。運転開始後に異物を取り除くための解体作業をすると、非常にコストがかかります。

メカニカルシャフトシールは、精密部品です。新規に据え付けたポンプのメカニカルシールに問題がある場合、運転開始から通常数時間以内にポンプが故障します。このような場合、よくある原因としては、メカニカルシールの取付方法間違いや、据付作業中のポンプの取扱ミス などがあります。

輸送中は、ポンプをしっかりと梱包し、揺れが少なくなるよう、また、シャフトやシールなどの部品が落ちたり、ぶつかったりして破損しないようにしてください。シャフトでポンプ全体を持ち上げないでください。

9.2 ポンプ据付場所

ポンプの設置場所には、風通しがよく、冬季に凍結しない場所をお選びください。

警告

熱湯を取り扱う場合、ポンプ表面が熱くなりますので、誤って触れることのないよう注意してください。

ポンプや電動機の周囲には、修理や確認をする際に必要な空間をあけておいてください。

垂直据付

- 4 kW 以下の電動機を使用したポンプには、電動機上部に 0.3 m の空間が必要です。
- 5.5 kW 以上の電動機を使用したポンプには、リフトを使用することを考慮し、電動機上部に最低 1 m の空間が必要となります。

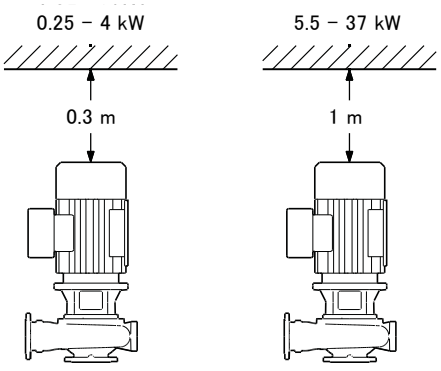


図 9 電動機上部に必要な空間

水平据付

- 4 kW 以下の電動機を使用したポンプには、電動機後部に 0.3 m の空間が必要です。
- 5.5 kW 以上の電動機を使用したポンプには、リフトを使用することを考慮し、電動機後部に 0.3 m、電動機上部に最低 1 m の空間が必要となります。
- 架台付きのNB ポンプには、5.5 kW から 200 kW までの電動機付きポンプ同様の空間が必要です。

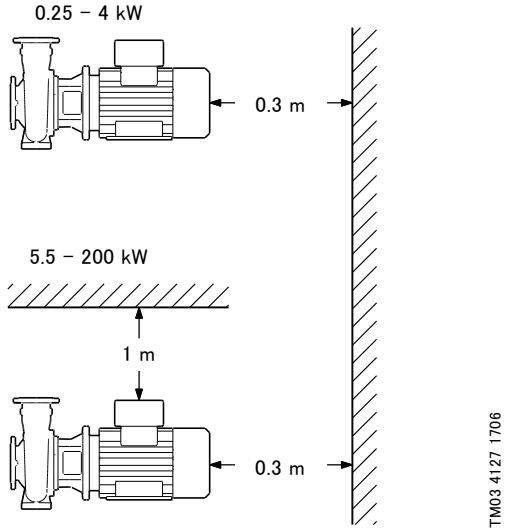


図 10 電動機後部に必要な空間

9.3 接続

ポンプハウジングにある矢印は、ポンプ内部を通過する水流の方向を表します。

ポンプは、電動機/ポンプシャフトの角度が垂直から水平まで、どの角度でも据付可能です。但し、電動機が水平位置より下向きになる据付はできません。

足付き横形電動機は、どんな場合でも支持が必要です。

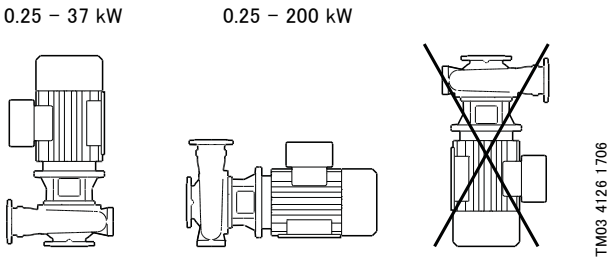


図 11 据付の方向

ポンプの清掃・修理の際に水抜きが必要なので、ポンプの吸込側・吐出側の両方に仕切弁を取り付けることを推奨します。

9.4 架台なしの NB, NBG ポンプの基礎

注意 ***ポンプ基礎の設置については、次の説明に従い行ってください。手順を守らないと、ポンプ部品が損傷するような機能的な故障が発生することがあります!***

平坦で、ポンプ全体を永続的にしっかりと支えることのできる、十分な重量のコンクリート基礎上に、ポンプを据付してください。基礎は、あらゆる振動や衝撃を吸収できるものでなければなりません。目安として、コンクリート基礎の重量は、ポンプ重量の約 1.5 倍必要です。コンクリート基礎は、完全に水平で、表面が平らでなければなりません。

ポンプを基礎の上にしっかりと固定してください。図12 参照。

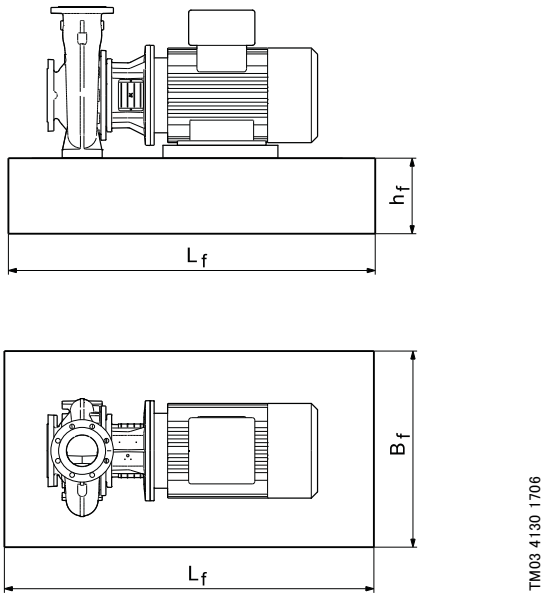


図 12 基礎

基礎の長さおよび幅は、常にポンプの長さと幅より 200 mm 以上長くなければなりません。図12 参照。

基礎の大きさは、少なくともポンプ全体の大きさの 1.5 倍必要です。最低限必要な基礎の高さ (h_f) は、次の計算式で求められます:

$$h_f = \frac{m_{ポンプ} \times 1.5}{L_f \times B_f \times d_{コンクリート}}$$

コンクリートの密度 (δ) は、一般的に 2,200 kg/m^3 程度です。

特に静音でのポンプ運転が必要な場合は、基礎をポンプの大きさの最大5倍まで大きくしてください。ページ65 の*9.7 防振パッド* も参照ください。

9.5 架台付きの NB, NBG ポンプの基礎

60 Hz ポンプ用の架台はありませんので、この項は 50 Hz ポンプにのみ該当します。

平坦で、ポンプ全体を永続的にしっかりと支えることのできる、十分な重量のコンクリート基礎上に、ポンプを据付してください。基礎は、あらゆる振動や衝撃を吸収できるものでなければなりません。目安として、コンクリート基礎の重量は、ポンプ重量の約 1.5 倍必要です。

基礎は、架台より四方 100 mm 以上大きくなければなりません。図13 参照。

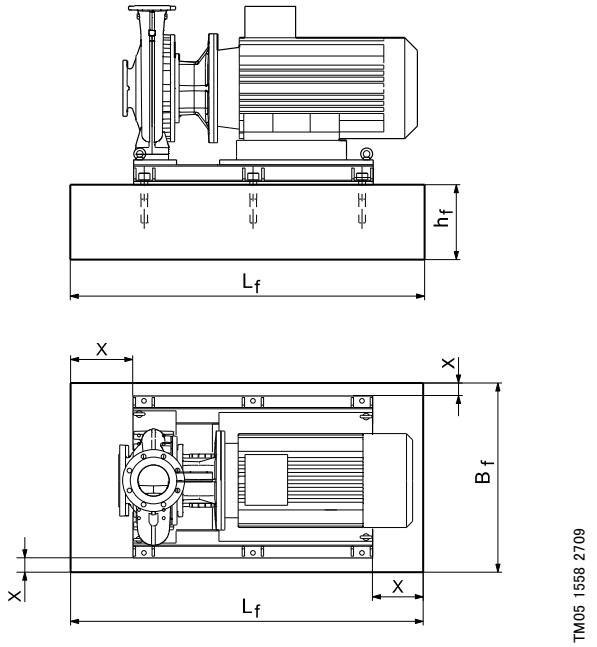


図 13 基礎, X = 最低 100 mm

最低限必要な基礎の高さ (h_f) は、次の計算式で求められます:

$$h_f = \frac{m_{ポンプ} \times 1.5}{L_f \times B_f \times d_{コンクリート}}$$

コンクリートの密度 (δ) は、一般的に 2,200 kg/m^3 程度です。

ポンプを基礎の上にしっかりと固定してください。架台は、ポンプ全体を下から支持できるものでなければなりません。図14 参照。

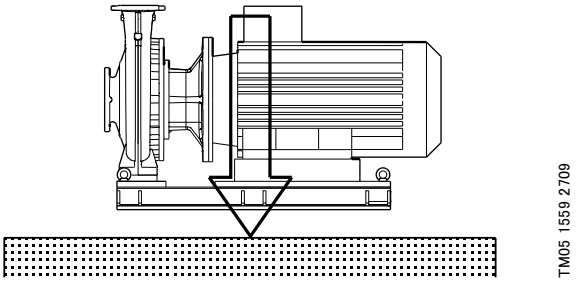
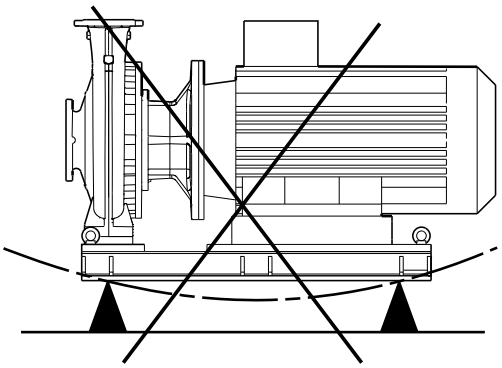
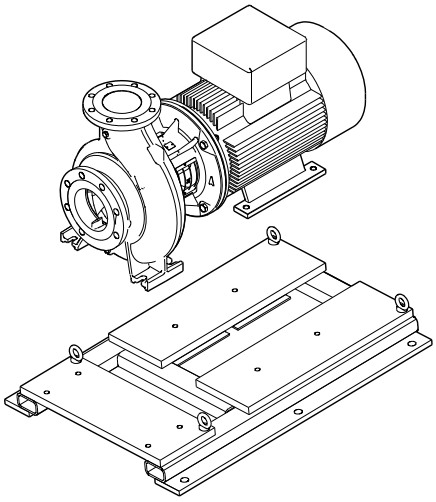


図 14 適切な基礎



TM05 1560 2709

図 15　不適切な基礎



TM05 1561 2709

図 16　穴あき架台

ポンプの据付に先立ち、適切な基礎を準備しておくことが重要です。

架台付きの NB, NBG ポンプは、グラウチング (架台へのアンカー接着) をすることができます。

NB, NBG ポンプに2極 55 kW 以上の大型電動機を使用する場合は、電動機の回転や液流による振動を防ぐため、架台へのグラウチングが必須です。

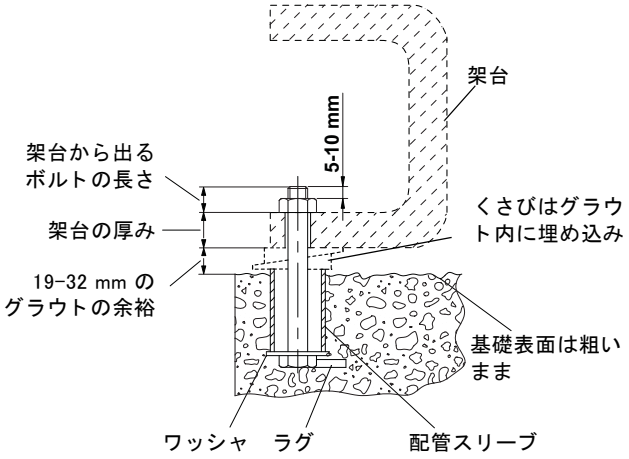
	P2 ≤ 45 kW	P2 ≥ 55 kW
2極	グラウチングはオプション	グラウチングは必須
4極	グラウチングはオプション	
6極	グラウチングはオプション	

手順

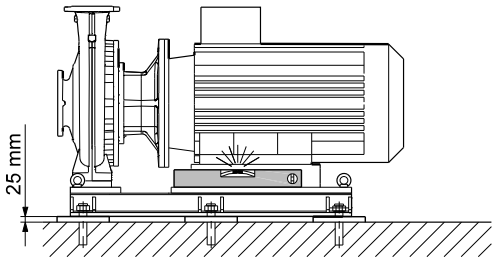
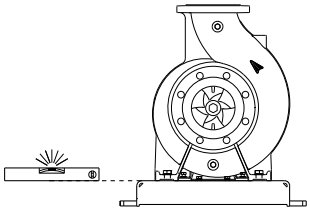
1. 基礎の準備
2. 架台のレベル合わせ
3. グラウチング

1: 基礎の準備

基礎を適切に作るため、次の手順に従ってください。

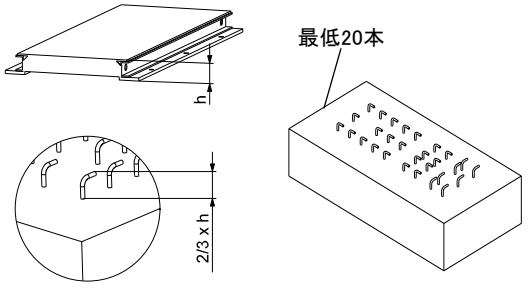
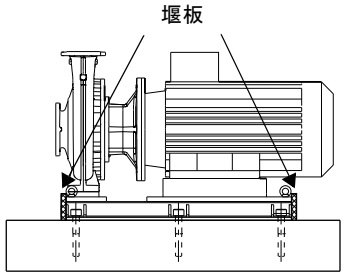
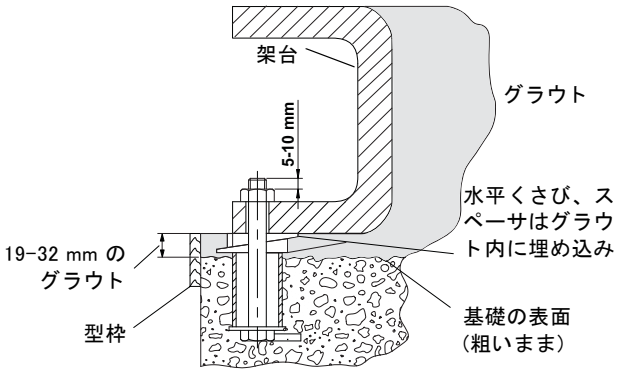
手順	作業	説明図
1	認証品の無収縮コンクリートをご使用ください。(不明な場合は、販売元に確認してください。) 最終レベルの 19-32 mm 以内になるよう、間段なく基礎のコンクリートを流してください。振動を与え、コンクリートが均一になるようにしてください。コンクリートの表面は粗いままにしておきます。これにより、グラウトがしっかりと接着されます。	
2	基礎ボルトをコンクリートにしっかりとはめ込みます。ボルトは、グラウト、スペーサ、架台、ナット、ワッシャを通す十分な長さのあるものを使用してください。	
3	架台が水平な状態で固まるまで、数日間は基礎をそのままにしておいてください。	

2: 架台のレベル合わせ

手順	作業	説明図
1	架台をコンクリート基礎上に 19-32 mm 上げ、架台を基礎ボルトとボルトの間のブロック、スペーサなどで支えます。	
2	必要に応じて架台の下にスペーサを入れ、架台を水平にします。	
3	基礎ボルト、ナットで架台との間を締めます。配管やフランジに荷重をかけず、配管の位置を合わせられるように注意してください。	

3: グラウチング

グラウトは、基礎の表面を整え、ポンプユニットの重量バランスをとったり、振動の吸収および防止をするのに役立ちます。認証品の無収縮グラウトをご使用ください。グラウトの使用について不明点がある場合は、専門業者などにお問い合わせください。

手順	作業	説明図
1	2K アンカー接着剤を使用し、鉄筋を基礎に埋め込みます。 適切な鉄筋の数は、架台の大きさにもよりますが、少なくとも20本が架台の全面に均等に並んでいることが必要です。 グラウチングの効果を確実にするため、鉄筋の表面に出ている長さは、架台の高さの 2/3 としてください。	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	コンクリート基礎の表面を水で濡らしてから、表面の水分を拭き取ります。	
3	架台の両端に適切な堰板を使用してください。	 TM05 1562 3011
4	必要ならグラウトを流す前に、架台が水平であることを再確認してください。架台の穴から、無収縮グラウトを架台下のすき間が完全に満たされるように流してください。 架台の上部までグラウトを流してください。 グラウトが完全に乾くのを待ってから、ポンプの配管を接続してください (認証品グラウトの場合、24時間あれば十分です)。 グラウトが完全に固まったら、基礎ボルト、ナットを確認し、必要に応じて締めてください。 グラウトを使用してから約2週間後、グラウトが完全に乾燥してからグラウトの表面に油性塗料を塗り、グラウトが空気や湿気に触れるのを防いでください。	 TM03 2946 4707

9.6 配管

9.6.1 配管接続

配管を取り付ける際、配管からポンプハウジングに荷重がかからないようにしてください。

吸込、吐出配管の口径は、ポンプの吸込圧力を考慮して適切なものを使用してください。

配管の途中に、空気だまりのできる突起部をつくらないようにしてください。特にポンプの吸込側にご注意ください。

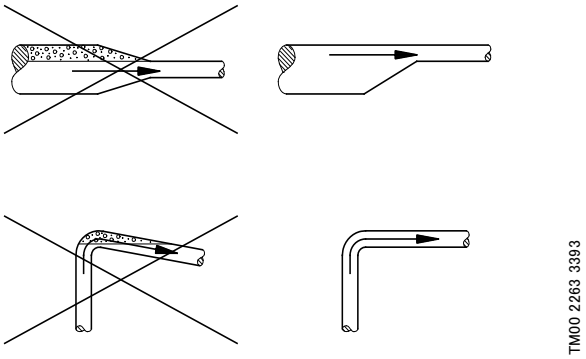


図 17 配管

ポンプの吸込側、吐出側の両方に仕切弁を取り付けることで、ポンプの清掃、点検時にドレンの必要がなくなります。

配管が適切に支持できるよう、吸込側、吐出側共に、できる限りポンプの近くに配管を取り付けてください。相フランジは、ポンプのフランジ反対側にきちんと合わせて取り付けてください。そうしないと圧力がかかり、ポンプ損傷の原因になることがあります。

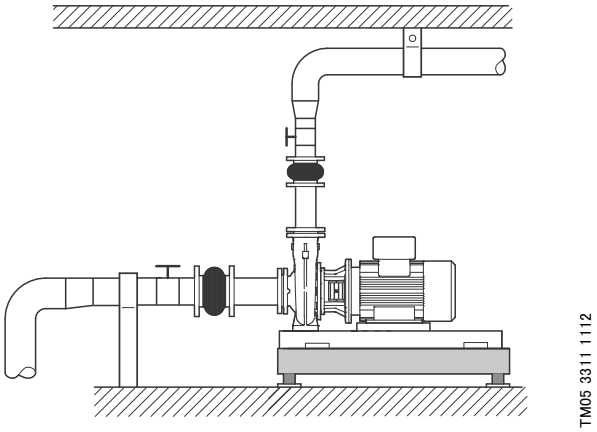


図 18 NB、NBG ポンプの取付

9.6.2 配管途中への据付

フレームサイズ 132 以下の電動機を使用したポンプは、配管途中に取付ができます。

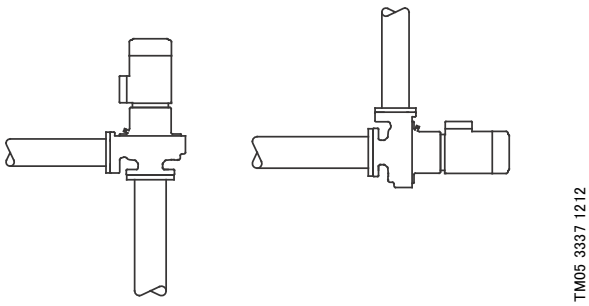


図 19 配管途中への据付

このタイプの据付には、伸縮継手は使用できません。

注 ***運転時の騒音を防止するには、適切なハンガーを使用し配管を吊るしてください。***

9.6.3 バイパス

警告

ポンプの吐出側を締切状態で運転しないでください。内部液温の急激な上昇/蒸気の発生により、ポンプに損傷を与える恐れがあります。

締切運転の恐れがある場合、バイパス回路または吐出配管へのドレンに接続して最小流量を確保してください。最小流量は最大流量の最低 10 % としてください。流量と揚程は、ポンプの銘板に記されています。

9.7 防振パッド

9.7.1 騒音、振動の削減

ポンプを最適な状態で運転し、騒音と振動を最小限にするためには、防振パッドを使用してください。一般に、11 kW 以上の電動機付きポンプには、これを考慮してください。90 kW 以上の電動機には、防振パッドの使用は必須となります。ただし、出力の小さい電動機を使用した場合でも、騒音や振動を生じることがあります。

騒音や振動は、電動機やポンプの回転および配管や部品内の水流により生じます。騒音と振動は数値のみで表現しきれないものが多く、また設置方法と他の部品の状態に依存することもあります。

騒音や振動をできるだけ少なくするためには、コンクリートの基礎を使用したうえで、防振パッドと伸縮継手を使用してください。図18 参照。

9.7.2 防振パッド

運転時の振動が建物に伝わるのを防ぐため、防振パッドを使用してポンプ基礎を床面から離すことを推奨します。

適切な防振パッドを選定するために、以下のデータが必要です:

- パッドを通して伝達される力
- 電動機の回転数 (回転数制御がある場合はそれも考慮)
- 必要な振動吸収率 (推奨値: 70 %)。

据付条件などにより、適した防振パッドのタイプは異なります。不適切な防振パッドを使用すると、かえって騒音が大きくなることもあります。防振パッドのサイズは、販売元の指示に従って決めてください。

ポンプを防振パッドの付いた架台に取り付ける場合、必ずポンプフランジに伸縮継手を取り付けてください。これは、給水ユニットが配管にぶら下がる状態になるのを防ぐために重要です。

9.8 伸縮継手

伸縮継手を使用することで、次のような利点があります:

- 液温の変化による配管の伸縮を吸収
- 配管内の急激な圧力変動による歪みを緩衝
- 配管内の機械騒音を軽減 (ゴム製ベローズ式伸縮継手の場合のみ)。

注 ***フランジの芯ずれや不均衡などの、配管のずれを補正する目的で伸縮継手を使用しないでください。***

伸縮継手は吸込側、吐出側とも、ポンプから配管 (フランジ) 直径の 1 – 1.5 倍以上離した位置に取り付けてください。これにより継手内の乱流を防止し、吸込条件の向上と、吐出側の圧力損失を最小にします。流速が速い (> 5 m/s) 場合、配管サイズに対し大きめの伸縮継手を取り付けてください。

図20 と21 は、リミットロッドあり/なしのゴムベローズ式伸縮継手の例です。

TM02 4979 1902

図 20 リミットロッド付きゴムベローズ式伸縮継手

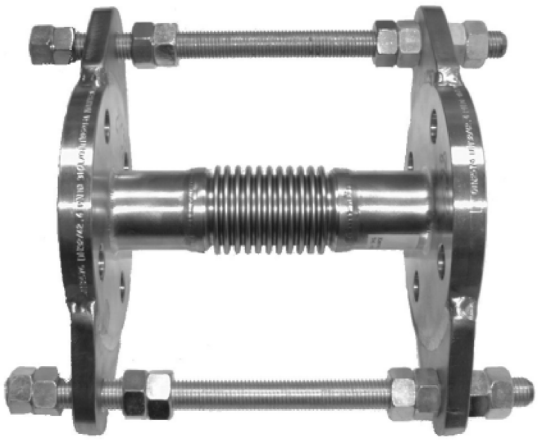
TM02 4981 1902

図 21 リミットロッドなしゴムベローズ式伸縮継手

リミットロッド付の伸縮継手を使用すると、配管にかかる伸縮の力を削減することができます。フランジサイズが DN 100 以上の場合は、必ずリミットロッド付きの伸縮継手を使用してください。

伸縮継手とポンプに応力がかからないよう、配管を固定してください。一連の作業は、メーカの説明書にしたがって行ってください。

図22 は、リミットロッド付き金属ベローズ式伸縮継手の例です。



TM02 4980 1902

図 22 リミットロッド付き金属ベローズ式伸縮継手

使用環境が高圧で +100 ℃ を超える場合には、ゴムベローズが破裂するおそれがあるので、金属ベローズ式伸縮継手を使用した方が安全です。

9.9 計測機器

9.9.1 圧力計と連成計

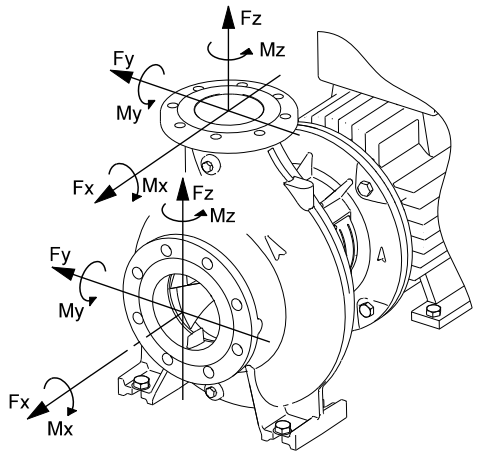
運転状況を常時監視するため、圧力計 (吐出側) と連成計 (吸込側) を取り付けることをおすすめします。圧力計のバルブは、テスト時以外開かないでください。計器の測定範囲は、ポンプの最高吐出圧力の 20 % 増しとしてください。

ポンプフランジの圧力計で計測を行う際、圧力計は動圧 (速度圧) を記録しないよう、ご注意ください。NB および NBG ポンプにより吸込、吐出のフランジ径が異なりますので、それぞれのフランジで流速が異なります。したがって吐出フランジの圧力計での計測結果は、技術資料に示されている圧力と同じにはならず、最高 1.5 bar (約 15 m) 低くなります。

9.9.2 電流計

電動機の負荷をチェックするため、電流計を接続することをおすすめします。

10. フランジにかかる力とトルク



TM03 3974 3809

図 23 フランジにかかる力とトルク

ねずみ鋳鉄	フランジ径 DN	力 [N]				トルク [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF *	My	Mz	Mx	ΣM *
横型ポンプ、Z 軸、吐出口	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
横型ポンプ、X 軸、吸込口	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

ステンレス	フランジ径 DN	力 [N]				トルク [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF *	My	Mz	Mx	ΣM *
横型ポンプ、Z 軸、吐出口	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
横型ポンプ、X 軸、吸込口	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF と ΣM は力とトルクのベクトル和です。

全ての負荷の合計が許容上限に満たない場合に限り、いずれかの値が上限を超えてもかまいません。詳細は、グルンドフォスにお問い合わせください。

11. 電気接続

電気配線は、法令や規則に基づき、熟練した技術者が行ってください。

警告

端子箱カバーなど、ポンプ部品の取り外し/分解をする前に、必ず電源が切れていることを確認してください。

ポンプは外部のメイン遮断器に接続してください。

ポンプの運転電圧や周波数は、銘板に記載されています。電動機が、据付場所の電源に適していることを確認してください。

電気配線は、端子箱カバー内側に表示されている配線図にしたがって接続してください。

警告

爆発性雰囲気下でポンプを使用する場合には、必ず所管する官庁または業界団体などの定める規定を順守してください。

11.1 電動機保護

三相電動機は、電動機保護用遮断器に接続してください。

3 kW 以上のグルンドフォス製 MG, MMG 電動機には、サーミスタが組み込まれています。電動機端子箱の説明文をお読みください。

端子箱カバー裏側に表示されている配線図にしたがって配線を接続してください。

警告

サーマルスイッチやサーミスタなどが組み込まれた電動機に関わる作業を始める前に、必ず電源が切れており、電動機が冷却されても再始動しないことを確認してください。

11.2 インバータ運転

全ての三相電動機は、インバータ接続が可能です。

インバータ運転をすると、電動機の絶縁に影響を与え、電圧ピークにより通常運転時よりも電動機からの騒音が大きくなることがあります。

インバータを使用した大型電動機の運転では、軸電流が発生することがあります。

ポンプをインバータ運転する場合は、次の運転条件を確認してください。

運転条件	作業
2, 4, 6極 電動機, フレームサイズ 280 以上	電動機ベアリングが電気的に絶縁されていることを確認してください。グルンドフォスにお問い合わせください。
静音での運転が必要な場合	電動機とインバータの間に、dU/dt フィルタを入れてください (電圧ピークが削減され、騒音が軽減されます)。
特に静音での運転が必要な場合	正弦波フィルタを使用してください。
ケーブル長さ	インバータメーカの指定するケーブルを使用してください。(電動機とインバータを接続するケーブルの長さは、電動機の負荷に影響します。)
電圧 500 V まで	電動機が、インバータ運転に適していることを確認してください。
電圧 500 V から 690 V の間	電動機とインバータの間に、dU/dt フィルタを入れてください (電圧ピークが削減され、騒音が軽減されます)。または電動機が強化絶縁仕様かチェックしてください。
電圧 690 V 以上	dU/dt フィルタを使用し、さらに電動機が強化絶縁仕様であることを確認してください。

12. 試運転調整

注

ポンプが液で満たされ、エアが抜けるまで、ポンプを起動しないでください。

12.1 一般的な注意事項

警告

飲料水を取り扱う場合、必ずポンプの起動前に清水を使用して、残留している防食剤やテスト用薬液、グリースなどを洗浄してください。

12.2 試運転調整

12.2.1 配管の洗浄

注意

ポンプは、配管の破片や溶接スラグのような固形の粒子を含んだ液体の搬送ポンプには設計されていません。ポンプを始動させる前に、配管を徹底的に清掃・洗浄してから清水で満たしてください。

本ポンプで配管を洗浄して生じた損傷は、保証外となります。

12.3 呼び水

循環システム、または開放システムで水位がポンプ吸込口より上の場合

1. 吐出側仕切弁を閉めてから、吸込側仕切弁をゆっくりと開いてください。ポンプと吸込配管は、共に満水にしてください。
2. 呼び水プラグ (M) をゆるめ、ポンプからエアを抜きます。穴から液が出てきたら、呼び水プラグを閉めます。

警告

呼び水プラグを取り扱うときは、使用液の噴出によってけがをしたり、電動機その他の機器を損傷したりしないようご注意ください。

特に、高温の液を使用する場合は、熱湯の噴出によりやけどをしないよう、十分に注意してください。

逆止弁がある場合

ポンプの起動前に、吸込配管とポンプを完全に液で満たし、エアのない状態にしておいてください。

1. 吐出側仕切弁を閉めてから、吸込側仕切弁をゆっくりと開いてください。
2. 呼び水プラグ (M) を取り外します。
3. 穴から液を入れて吸込配管とポンプを完全に液で満たしてください。
4. 呼び水プラグ (M) を取り付けます。

吸込配管は、呼び水プラグから液を満たされ、エアが抜けた状態です。図24 参照。別の方法としては、ポンプの前にじょうご付きの呼び水装置を取り付けることもできます。

開放システムで、水位がポンプ吸込口より下の場合

1. ポンプの吸込側に仕切弁がある場合は、全開にしてください。
2. 吐出側の仕切弁を閉じ、呼び水プラグとドレンプラグを閉めてください。
3. 呼び水装置 (じょうご) のかわりに、手動の呼び水ポンプを接続します。
4. 高圧から呼び水ポンプを保護するため、呼び水ポンプとうず巻きポンプの間に、スライドバルブを取り付けてください。
5. 呼び水ポンプのスライドバルブが開かれたら、吐出配管から液が出るまでポンプのストロークを短くして、吸込配管のエアを抜いてください。
6. 呼び水ポンプのバルブを閉めます。

E: ドレンプラグ
M: 呼び水プラグ

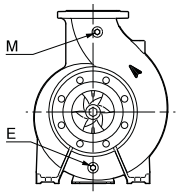


図 24 ドレン/呼び水プラグ

12.4 回転方向の確認

警告

ポンプの回転方向を確認する際に、ポンプは液で満たされていることが必要です。

正しい回転方向はポンプハウジング上に矢印で示されています。ポンプ側から見て、回転方向は反時計回りになります。図24 参照。

12.5 始動

ポンプを始動させる前に、吸込側の仕切弁を完全に開き、吐出側の仕切弁は閉位置のままにしておいてください。

ポンプを始動させます。

ポンプヘッド/カバーのエアベントプラグをゆるめ、穴から液があふれるまで待ち、ポンプのエア抜きをしてください。

警告

エアベントプラグを取扱うときは、使用液の噴出によってけがをしたり、電動機その他の機器を損傷したりしないようご注意ください。

特に、高温の液を使用する場合は、熱湯の噴出によるやけどに十分に注意してください。

配管が液で満たされたら、吐出側の仕切弁をゆっくりと全開まで開きます。

警告

ポンプの最大流量に基づいて電動機の出力を選択した場合、差圧が予期したより低すぎると、電動機が過負荷になることがあります。

電動機消費電流を測定し、銘板上の定格電流値と比較して過負荷になっていないか確認してください。過負荷になった場合、吐出側の弁を過負荷にならない所まで閉めてください。

始動時の電動機電流を常に測定することをおすすめします。

注 ***始動時の電動機電流は、最大で銘板に記載された全負荷電流の6倍までです。***

12.6 シャフトシールの慣らし期間

シール面は、搬送液により潤滑されています。つまり、シャフトシールからは常にわずかな漏れが発生しています。ポンプを初めて運転する時や、シャフトシールを入れ替えた時などは、シャフトシールからの漏れが適度な量に落ち着くまで、慣らし期間が必要です。この期間は、運転条件により異なります。慣らし期間は、運転条件が変わるたびに必要となります。

通常、漏れた液は蒸発します。結果として、漏れは発生しなくなります。

灯油のような液体は蒸発せず、油滴は見られますが、メカニカルシールの故障ではありません。

12.7 始動/停止

フレームサイズ	始動 / 時の最高回数		
	極数		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

12.8 モニタ機器の読み取り基準値

これらのパラメータを初期の読み取り値とすることをおすすめします:

- 入口と出口の圧力 (圧力計を使用)。

読み取った数値は、異常運転の際の参考値として使用できます。

13. 保守

警告

製品の作業を開始する前に、電源をお切りください。電源が不用意に入らないように必ず確認してください。

13.1 ポンプ

このポンプはメンテナンスフリーです。

13.2 メカニカルシール

メカニカルシールはメンテナンスフリーで、漏れはほとんど発生しません。万一、漏出量が多い、または増加傾向にある場合は、ただちにメカニカルシールを点検してください。摺動面が損傷した場合、メカニカルシール全体を交換してください。メカニカルシールは精密部品ですので、取扱には細心の注意を払ってください。

13.3 電動機

定期的に電動機のチェックを行ってください。電動機の適切な冷却を行うには電動機を清潔に保つことが重要です。ポンプを埃の多い環境で使用する場合は、定期的に清掃・チェックをする必要があります。

13.4 グリース補充

電動機ベアリング

フレームサイズ 132 までの電動機はグリス封入ベアリングを使用しており、メンテナンスフリーです。

フレームサイズ 132 を超える電動機は、銘板の表記にしたがって、グリースの補充が必要です。電動機からグリースが飛散するおそれがありますのでご注意ください。

グリース仕様: *13.4.1 ベアリンググリース* の項参照。

13.4.1 ベアリンググリース

以下の仕様にしたがって、リチウムベースグリースを使用してください:

- NLGI クラス2 または 3
- 基油粘度: 70 から 150 cSt (+40 ℃)
- 温度範囲: 連続運転時 -30 ℃ – +140 ℃。

14. 休止期間と凍結防止

冬季に長期間使用しないポンプは、液の凍結による損傷を防ぐためにドレンが必要です。

ドレンプラグ (E) を外し、ポンプから液を抜いてください。
図24 参照。

ポンプを再度運転するまでは、呼び水プラグを閉めたり、ドレンプラグを取り付けたりしないでください。

警告

噴き出した液によって人がけがをしたり、電動機その他の機器に損傷を与えることのないよう、ご注意ください。

特に、高温の液を使用する場合は、熱湯の噴出によりやけどをしないよう、十分に注意してください。

ポンプの排水後に長期間運転しない場合は、ベアリングブラケットのシャフトにシリコンオイルを少量塗布してください。これにより、メカニカルシール表面の固着を防止します。

15. サービス

警告

有毒、若しくは人体に有害な液体に使用された場合、ポンプは汚染物として分別されます。

もしグルンドフォスにこのようなポンプの修理などを依頼される場合、ポンプを返却される前に、使用液などの詳細をご連絡ください。ご連絡のない場合、グルンドフォスはポンプの修理サービスを受付できかねることがあります。

ポンプの返送に関わる費用は、お客様にてご負担ください。

15.1 サービス・キット

NB, NBG ポンプ用のサービスキットについては、
www.grundfos.com (WebCAPS) または WinCAPS およびサービスキットカタログをご覧ください。

16. 技術データ

16.1 電気データ

電動機の銘板を参照ください。

16.2 音圧レベル

P 73 の表を参照ください。

17. トラブルシューティング

警告

端子箱カバーなど、ポンプ部品を外したり分解したりする前に、必ず電源が切れていること、突発的に電源が入らないことを確認してください。

故障	原因	対策
1. ポンプから液が出ない、または流量が非常に少ない。	a) 電気配線が間違っている (2 相)。	電源配線を確認し、必要があれば修正して下さい。
	b) 回転方向が逆。	電源の配線のうち2 本を入れ替えてください。
	c) 吸込配管内のエア。	吸込配管/ポンプのエア抜きをしてください。
	d) 圧力が異常に高い。	データシートに基づいて仕様点を設定してください。 ポンプ内に不純物がないか確認してください。
	e) 入口圧力が低すぎる	吸込側の液面レベルを上げてください。吸込側の仕切弁を開けてください。*9.6 配管* の項に述べられた条件が満たされていることを確認してください。
	f) 吸込配管またはインペラが異物で閉塞している。	吸込配管またはポンプを清掃してください。
	g) シール部不具合によるポンプエアがみ。	配管シール､ポンプハウジングガスケットやシャフトシールなどを確認し､必要があれば交換してください。
	h) 液面低下によるポンプエアがみ。	吸込側の液面を上げ､できるだけ一定に保持してください。
2. 電動機過負荷により、遮断器がトリップ。	a) 不純物等によりポンプが閉塞している。	ポンプを洗浄してください。
	b) 定格仕様点以上でポンプを運転している。	データシートに基づいて仕様点を設定してください。
	c) 液体の密度または粘度が、仕様より高い。	流量が少なくてもよい場合は、吐出側で流量を絞ってください。もしくは、出力の高い電動機を使用してください。
	d) 遮断器の過負荷設定が間違っている。	遮断器の設定を確認し､必要があれば交換してください。
	e) 電動機が2 相で運転している。	電気配線を確認して下さい。ヒューズが飛んでいれば交換してください。
3. ポンプからの騒音が大きい。 ポンプの運転が不安定で、振動が多い。	a) 吸込圧力が低すぎる (キャビテーション)。	吸込側の液面レベルを上げてください。吸込側の仕切弁を開けてください。*9.6 配管* の項に述べられた条件が満たされていることを確認してください。
	b) 吸込配管またはポンプ内のエア。	吸込配管/ポンプのエア抜きをしてください。
	c) 圧力が仕様より低い。	データシートに基づいて仕様点を設定してください。
	d) 液面低下によるポンプエアがみ。	吸込側の液面を上げ､できるだけ一定に保持してください。
	e) インペラのバランス不良 (インペラ閉塞)。	インペラを洗浄・チェックしてください。
	f) 内部部品が摩耗している。	不具合部品を交換してください。
	g) 配管からポンプに荷重がかかっている (騒音の原因となります)。	配管から荷重がかからないようにポンプを設置して下さい。 配管を支持してください。
	h) ベアリング不具合。	ベアリングを交換してください。
	i) 電動機ファンの不具合。	ファンを交換してください。
	j) ポンプ内に異物が混入している。	ポンプを洗浄してください。
	k) インバータ運転をしている。	*11.2 インバータ運転* の項参照。
4. ポンプ、配管またはメカニカルシールからの漏れ。	a) 配管からポンプに荷重がかかっている。(ポンプおよび接続部での漏れの原因となります)。	配管から荷重がかからないようにポンプを設置して下さい。 配管を支持してください。
	b) ポンプハウジングや接続部のガスケットに不具合がある。	ポンプハウジングガスケットまたは接続部ガスケットを交換してください。
	c) メカニカルシールに汚れまたは固着している。	メカニカルシールを確認、洗浄してください。
	d) メカニカルシール不良。	メカニカルシールを交換してください。
	e) シャフト表面に異常がある。	シャフトを交換してください。
5. ポンプもしくは電動機の温度が異常に高い。	a) 吸込配管またはポンプ内のエア。	吸込配管もしくはポンプのエアを抜き､満水してください。
	b) 入口圧力が低すぎる。	吸込側の液面レベルを上げてください。吸込側の仕切弁を開けてください。*9.6 配管* の項に述べられた条件が満たされていることを確認してください。
	c) ベアリングのグリースが適していない。または量が不適切。	必要があればグリースを交換し、適量を補充してください。
	d) 軸方向圧力が高すぎる。	インペラのリリーフ穴と吸込側ロックリングを確認して下さい。
	e) 遮断器の不具合、または設定間違い。	遮断器の設定を確認し､必要があれば交換してください。
	f) 電動機の過負荷。	流量を絞ってください。

18. 廃棄処分

この製品および部品は、環境に配慮した方法で処分して下さい：

1. 廃棄処分業者に委託して下さい。
2. 廃棄処分業者がいないか、使用材料を取り扱うことができない場合は、お近くのグルンドフォスまたは当社のサービス店にご連絡下さい。

許可なく変更する場合があります

Sound pressure levels

The data in this table applies for pump including motor, (MG, MMG, Siemens and TECO motors).

The values stated are maximum sound pressure levels. Tolerences are according to ISO 4871.

50 Hz

2-pole: n = 2900 min^{-1}

4-pole: n = 1450 min^{-1}

6-pole: n = 970 min^{-1}

Motor [kW]	Maximum sound pressure level [dB(A)] - ISO 3743		
	Three-phase motors		
	2-pole	4-pole	6-pole
0.25	56	41	-
0.37	56	45	-
0.55	57	42	40
0.75	56	42	43
1.1	59	50	43
1.5	58	50	47
2.2	60	52	52
3	59	52	63
4	63	54	63
5.5	63	57	63
7.5	60	58	66
11	60	60	66
15	60	60	66
18.5	60	63	66
22	66	63	66
30	71	65	59
37	71	66	60
45	71	66	58
55	71	67	58
75	73	70	61
90	73	70	61
110	76	70	61
132	76	70	61
160	76	70	65
200	76	70	-
250	82	73	-
315	82	73	-
355	77	75	-
400	-	75	

60 Hz

2-pole: n = 3500 min^{-1}

4-pole: n = 1750 min^{-1}

6-pole: n = 1170 min^{-1}

Motor [kW]	Maximum sound pressure level [dB(A)] - ISO 3743		
	Three-phase motor		
	2-pole	4-pole	6-pole
0.25	-	-	-
0.37	-	-	-
0.55	-	-	-
0.75	-	-	-
1.1	64	51	43
1.5	64	52	47
2.2	65	55	52
3	54	57	63
4	68	56	63
5.5	68	62	63
7.5	73	62	66
11	70	66	66
15	70	66	66
18.5	70	63	66
22	70	63	66
30	71	65	62
37	71	65	63
45	75	65	62
55	75	68	62
75	77	71	66
90	77	71	66
110	81	75	66
132	81	75	66
160	81	75	69
200	81	75	-
280	86	-	-
288	-	77	-
353	86	-	-
362	-	77	-
398	81		
408	-	79	-
460	-	79	-

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana, ramal Campana Centro Industrial Garín - Esq. Haendel y Mozart
AR-1619 Garín Pcia. de Buenos Aires
Pcia. de Buenos Aires
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220123, Минск,
ул. В. Хоружей, 22, оф. 1105
Тел.: +(37517) 233 97 65,
Факс: +(37517) 233 97 69
E-mail: grundfos_minsk@mail.ru

Bosnia/Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Trg Heroja 16,
BiH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 713 290
Telefax: +387 33 659 079
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

Canada
GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
50/F Maxdo Center No. 8 XingYi Rd.
Hongqiao development Zone
Shanghai 200336
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Cebini 37, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.grundfos.hr

Czech Republic
GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Mestarintie 11
FIN-01730 Vantaa
Phone: +358-3066 5650
Telefax: +358-3066 56550

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

HILGE GmbH & Co. KG
Hilgestrasse 37-47
55292 Bodenheim/Rhein
Germany
Tel.: +49 6135 75-0
Telefax: +49 6135 1737
e-mail: hilge@hilge.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1
Kawasan Industri, Pulogadung
Jakarta 13930
Phone: +62-21-460 6909
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

Mexico
Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

Romania
GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia
ООО Грундфос
Россия, 109544 Москва, ул. Школьная 39
Тел. (+7) 495 737 30 00, 564 88 00
Факс (+7) 495 737 75 36, 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia
GRUNDFOS Predstavništvo Beograd
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29
YU-11000 Beograd
Phone: +381 11 26 47 877 / 11 26 47 496
Telefax: +381 11 26 48 340

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

Slovenia
GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 1 568 0610
Telefax: +386 1 568 0619
E-mail: slovenia@grundfos.si

South Africa
GRUNDFOS (PTY) LTD
Corner Mountjoy and George Allen Roads
Wilbart Ext. 2
Bedfordview 2008
Phone: (+27) 11 579 4800
Fax: (+27) 11 455 6066
E-mail: lsmart@grundfos.com

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Telefax: +46 31 331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-1-806 8111
Telefax: +41-1-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА
01010 Київ, Вул. Московська 8б,
Тел.:(+38 044) 390 40 50
Фах.: (+38 044) 390 40 59
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.
GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Uzbekistan
Представительство ГРУНДФОС в Ташкенте
700000 Ташкент ул.Усмана Носира 1-й тупик 5
Телефон: (3712) 55-68-15
Факс: (3712) 53-36-35

Revised 19.11.2012

96658389 1112
ECM: 1096960

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff Be–Think–Innovate are registrated trademarks owned by Grundfos Management A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.